

**ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ
КАЗАНТИПСЬКИЙ ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Матеріали міжнародної конференції
молодих учених**

**18-22 червня 2013 року
Щолкіне**

Щолкіне – 2013

УДК 58
ББК Е52
А 43

Редакційна колегія:

чл.-кор. НАН України, д.б.н. Єлизавета Львівна Кордюм,
к.б.н. Олеся Безсмертна, к.б.н. Анна Войцехович,
к.б.н. Людмила Димитрова, к.б.н. Людмила Зав'ялова,
Олена Клименко, к.б.н. Юлія Кругляк, Андрій Мосякін,
к.б.н. Ігор Ольшанський, к.б.н. Микита Перегрим,
к.б.н. Олена Перегрим, к.б.н. Олександр Поліщук

А 43 Актуальні проблеми ботаніки та екології.
Матеріали міжнародної конференції молодих
учених (Щолкіне, 18-22 червня 2013р.). – К.:
Фітосоціоцентр, 2013. – 355 с.

УДК 58
ББК Е52

ISBN 978-966-306-173-9

© Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного
НАН України, 2013
© Казантипський природний заповідник, 2013

ЗМІСТ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

15 ЛЕТ КАЗАНТИПСКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВЕДНИКУ	16
Альгологія, бріологія, ліхенологія та мікологія	19
Альгология, бриология, лишенология и микология	
Phycology, Bryology, Lichenology and Mycology	
Akata I. <i>Helotiales (Ascomycota)</i> of Turkey	21
Akata I., Kaya A., Uzun Y. Two new genus records for Turkish <i>Marasmiaceae</i>	22
Babenko O.A. Basidiomycota's macromycetes of the Danube Biosphere Reserve	23
Barsukov O.O. Bryophyte species diversity in the «Dvorichanskyi» Nature Reserve and adjacent areas	24
Bierza W., Greń I., Franiel I., Steindor K., Ciepał R. The role of fungi in the structure of microbial communities of soil chronically contaminated with heavy metals	26
Bilous O.P., Barinova S.S., Klochenko P.D. Phytoplankton of Southern Bug River (Ukraine) middle reaches as indicator of its ecological assessment	27
Bilous O.P., Shevchenko T.F., Klochenko P.D. Seasonal dynamics of the quantitative indices of phytoplankton development in the upper section of the Southern Bug River	29
Boiko T.O. Lichens of the floodplain forests in the Yelanetsko-Ingulskiy region (Ukraine)	30
Bondarenko A.V. Microalgae of benthos of the coastal waters of Cape Kazantip (the Sea of Azov)	31
Chelebieva E.S. Features of secondary carotenogenesis in green microalgae <i>Scenedesmus rubescens</i> (P.J.L. Dangeard) E. Kessler et al.	32
Dymytrova L.V. Red-listed lichen species of the Uholsko- Shyrokoluzhanskyi massif (Carpathian Biosphere Reserve, Ukraine)	33
Dzyamko N.Y. Exploration of algal diversity in the upper Latoritsya river	35
Erastova D.A. The diversity of nivicolous myxomycetes of the Khibiny mountains (Kola peninsula, Russia)	36
Fokszy S.I., Glodova L.M. Inventory of fungi diversity in “Hutsulshchyna” National Natural Park	38
Gorbunova S.Yu., Zhondareva Y.D. Use of <i>Arthrospira</i> <i>platensis</i> (Nordst.) Geitl for poultry waste utilization	39
Hacheva S.I., Yupina G.A. Succession of xylotrophic fungi on oak deadwood in Pitsunda-Myussersky Reserve (the Republic of	40

Abkhazia)	
Klochenko P.D., Shevchenko T.F., Kharchenko G.V. Comparative characteristics of phytoplankton and phytoepiphyton of the lakes of Kyiv	42
Korytnianska V.G., Popova E.N. The first records of powdery mildew and rust fungi on the territory of National Nature Park «Tuzlovskie Lymany» (Odessa region)	43
Kravchuk E. A., Prosyannikova I. B. The parasitic phytotrophic mycobiota of a natural monument of national importance «Agarmyshsky forest» (Crimea, Ukraine)	45
Leontyev D.V., Schnittler M. Critical review of the <i>Tubifera ferruginosa</i> -complex based on the genotypic analysis	46
Malanyuk V.B. <i>Agaricoid basidiomycetes</i> of meadow-steppe ecotypes in Halych national nature park	47
Morozova I.I., Vodyanytska O.S. Contribution to the species composition of discomycetes of National Nature Park «Homilshanski lisy»	49
Pankiv I.G. Epiphytic mosses of Semey Irtysh region (Republic of Kazakhstan)	50
Pavlovska M. The morphological groups of <i>Chlamydomonas</i> sensu lato in immotile stage, which correlates with molecular clades	51
Potapov K.O. The records of <i>Leucoagaricus badhamii</i> (Berk. & Broome) Singer in Tatarstan	53
Prylutsky O.V. The general scheme of spatial object-relational database for mycological field data management	55
Sadogurskaya S. S. New species of algae from Kazantypskyi Nature Reserve (the Azov Sea)	56
Scherbakova Yu.V., Dzhagan V.V. Post-fire discomycetes from the Ukrainian Carpathians	58
Shekhovtseva O.G. The comparative analysis of the taxonomical groups of soil algae by example of Mariupol	59
Skrebovska S.V., Chelebieva E.S. Pseudosporangiococcum protococcoides position detection in the system Chlorophyta	61
Virsta G.N., Evstigneev V.P., Evstigneeva I.K., Tankovskaya I.N. Experience of application of modern information technology in algal database development	63
Volchenkova G.A., Zvyagintsev V.B. Prevalence of <i>Heterobasidion annosum</i> root rot in the pine stands of Belarus	64
Voytsekhovich A., Ordynets O., Akimov Yu. Optionally lichenized fungus <i>Hyphodontia crustosa</i> (Agaricomycetes, Schizoporaceae) and its photobiont composition	65

	5
Yelchaninova M.V. Research history of the basidial macromycetes in the Ukrainian Carpathians	66
Zadorozhna H.M. Present-day characteristics of phytoplankton in Kyiv section of Kaniv water reservoir	68
Zhalov X.X., Namozova D.R. Bryophyte distribution of Samarkand area by types of habitats	69
Zykova M.O. First data about discomycetes of Rivnens'ky Nature Reserve (Western Polissya, Ukraine)	71
Систематика та флористика судинних рослин	73
Систематика и флористика сосудистых растений	
Floristics and Systematics of Vascular Plants	
Bereznichenko Y. G. Evaluation of morphometric traits of <i>Eragrostis minor</i> L. (<i>Poaceae</i>) in a recreation stress of Kyiv	75
Bondarenko S.V. The taxonomical structure of the psammophilous flora of the Western Ciscaucasus	76
Chekman M.V., Lyubinska L.G., Optasyuk O.M. Analysis of the genus representation of <i>Phalacrologium</i> Cass. in different types of habitats of the flora of Pokutsko-Medoborsky geobotanical district	77
Davydov D.A. <i>Seseli hippomarathrum</i> Jacq. (<i>Apiaceae</i>), a new species for the flora of the Ukrainian Left-Bank Forest-Steppe	79
Dremluga N.G. The pubescence peculiarities of flower calyx of the genus <i>Campanula</i> L. species in the flora of Ukraine	80
Dvirna T.S. A systematic structure analysis of the alien fraction of the flora of the Romensko-Poltavsky Geobotanical Region	82
Frolova T.U., Belaeva T.N. Anatomical features of the leaf blade of <i>Astilboides tabularis</i> (Hemsl.) Egl.	83
Futorna O., Olshanskyi I. Morpho-anatomical features of structure of halophyte <i>Juncus ranarius</i> Song. et Perr.	84
Gladka T.O., Futorna O.A., Shiyani N.M. Seed surface morphology of <i>Centaurea</i> s.l. species of the flora of Ukraine	86
Goncharuk L.L. The initial stages of ontogenesis of <i>Dianthus hypanicus</i> Andr. cultivated ex situ in Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine	88
Gerasimyuk N. V. A brief historical sketch on research of the cultivated flora of Odessa	89
Gnatyuk N.Yu. Geographical structure of the Kryinka river basin flora (Donetsk region)	91
Gubar L.M. Distribution of alien plant species in the town of Izyaslav	92
Gyrskaya A.S., Simagina N.O. Cytoembriological peculiarities of hyacinths cultivars growing in premountain zone of the Crimean peninsula	93
Horbnyak L.T. Generative shoots pubescence features of <i>Pulsatilla grandis</i> Wender. (<i>Ranunculaceae</i>)	95

Kalinichenko I.D., Gurinovich N.V. Data base of invasive plants of the flora of Ukraine	96
Karpiuk T. S. Distribution of <i>Betula humilis</i> Shrank. (<i>Betulaceae</i>) within the plain part of Ukraine in the Allerød–Holocene	97
Kazemirska M.A. A biometric study of <i>Fritillaria montana</i> Hoppe (<i>Liliaceae</i> Juss.) in Ukraine	99
Klishch J.R., Bezsmertna O.O., Vasheka O.V. Spore morphology of Ukrainian <i>Aspleniaceae</i> ferns species investigated by a method of light microscopy	101
Kolomiychuk V.P. Flora of the Kerch Pryazov'ya coastal zone: structure and protection	102
Korniyenko O.M. Review of online databases as data sources on plants of Ukraine: a case study of <i>Aster</i> s.l.)	104
Lavrinenko V.M., Volyn S.S. To the question of the modern systematics of the genus <i>Lonicera</i> L.	106
Lonkina E.S. Ecological and coenotic analysis of vascular plants in the Bastak State Nature Reserve	107
Martynyuk V.O., Tarieiev A.S., Tyshchenko O.V., Karpenko N.I. To the question of <i>Silene hypanica</i> Klovsk taxonomical status as inferred from nuclear ribosomal DNA ITS1-ITS2 sequence data	109
Moysiienko I.I., Shaposhnikova A.O., Dembicz I. Sozophytes of projected regional landscape park «Valley of Kurgans»	111
Pavlenko-Barysheva V.S. Ultrastructure of the epidermal surface of the species of the section <i>Tridentata</i> (Fries) G. Schneid of the genus <i>Hieracium</i> L. in the Crimean flora	112
Peregrym O.M. Seed morphology of species of the section <i>Pedicularis</i> of the genus <i>Pedicularis</i> L. (<i>Orobanchaceae</i> Vent.) of the Eastern European flora	114
Peregrym Yu.S. The specified data about distribution of <i>Astragalus henningii</i> (Steven) Boriss. (<i>Fabaceae</i>) in Ukraine	115
Rubanovska N.V. Seed productivity of <i>Allium podolicum</i> (Asch. & Graebn.) Blocki ex Racib. in "Tovtra Verbetska" Wildlife Reserve	117
Sapozhnikova V.A., Sadovnychenko Yu.A. Comparative analysis of leaf anatomy of three species of juniper	118
Shynder O. New localities of <i>Iris sibirica</i> in Chernihiv Polissya	119
Trusov N.A. Seed and aril structure of <i>Aristolochia arborescens</i> L. (<i>Aristolochiaceae</i>)	121
Vantjuh I.V. Distribution and resources of <i>Arnica montana</i> L. in the Velykobereznianskyi district of the Transcarpathian region	122
Votkalchuk K.A. Steppe elements in the flora of the Volcanic Carpathians	124

	7
Yeriomenko Yu.A. Invasive activity of <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swindle in the south-east of Ukraine	125
Zavyalova L.V. On some tasks and problems of floristic research	127
Zhyhalenko O.A. New finding of <i>Sisyrinchium serpentrionale</i> Bicknell in Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine	128
Zhygalova S.L., Futorna O.A. The micromorphology study of <i>Gladiolus</i> L. (<i>Iridaceae</i> Juss.) species in Ukraine	130
Екологія рослин та фітоценологія	131
Экология растений и фитоценология	
Plant Ecology and Phytosociology	
Ahmedov A.Q., Hasanov M.A., Juramurodov.I.Z. Biomorphological indexes of cenopopulations of <i>Lagochilus vvedenskyi</i> Kamet Zuscser in Kyzyl-Kum desert (Uzbekistan) of <i>Lagochilus vvedenskyi</i> KAM et Zuscser	135
Aidosova S.S., Zhaglovskaya A.A. Influence of natural and anthropogenic factors on the desert ecosystems (<i>Halóxylon aphyllum</i>)	136
Amineva K.Z., Urazgildin R.V., Denisova A.V. Industrial pollution impact on oak leaves water exchange	137
Arepieva L. A. Vegetation of the class <i>Stellarietea mediae</i> R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 in Kursk city	139
Belova N. Yu. Influence of biologicals on germination and mycorrhiza formation of <i>Rhododendron luteum</i> Sweet	140
Bystriakova N., Peregrym M., Bezsmertna O. Pan-European biogeography and the Late Quaternary climate change	141
Churilov A.M., Yakubenko B.Ye. <i>Alneta (glutinosae)</i> formation on the extreme South of Kiev Polissya	144
Datsyuk V.V. Anthropogenic changes in forest vegetation of the Volhynian Upland	145
Dovgalyuk N.I. The perspective of using biofertilizers in long-lasting cultivation of <i>Syringa vulgaris</i> L. varieties	147
Egorova (Chirkova) N.Yu., Luginina E.A., Musikhina E.D., Kovrigina T.A. Adventive species in the flora of protected areas in Kaluzhskaya region	148
Egorova (Chirkova) N.Yu., Luginina E.A., Suleimanova V.N. Conditions of <i>Cypripedium calceolus</i> L. coenopopulations in southern taiga forests of Kirov region	149
Fateryga A.V., Fateryga V.V. Parallel evolution of pollination syndromes in the genera <i>Epipactis</i> Zinn (<i>Orchidaceae</i>) and <i>Scrophularia</i> L. (<i>Scrophulariaceae</i>)	150
Gavrylyuk O.S. Ecological growth features of three <i>Calycanthus</i> L. species.	152

Herts A.I. Influence of light field parameters on the growth and development of plants and its simulation	153
Iemelianova S. Territorial distribution of the higher aquatic and bog vegetation in the South Bug's valley	154
Ilyenko O.O. The role of the botanical gardens in the optimization of the urban plantations	155
Kazarinova A.O. Scientific basis of Siversko-Donetskiy national ecocorridor optimization. The botanical aspect.	157
Khalaim O., Ivanyk V. Special characteristics of grassland carbon cycling in outh-eastern Crimea under altered precipitation in 2012	158
Klepets E., Larionova D., Davydov O., Karpova G. The peculiarities of some phytobiota's components development in the urbanized water body	160
Kokar N. V., Holovchak M. V. The consortive structure of the <i>Centaurea jacea</i> L. (Asteraceae)	161
Kolesnikov S.V. Assessment of current state of steppe vegetation in Donetsk region	162
Kovalenko O.A. Secondary habitats of rare plant species on the territory and vicinity of Pyryatynsky national nature park (Poltava region, Ukraine)	164
Kozak O.M. Assessing the influence of different types of anthropogenic impact on beech forest ecosystems structure in Latorica river basin	166
Kvakovska I.M. <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz. (Rosaceae) in the Uzhan-sky National Nature Park (Ukrainian Carpathians)	167
Letukhova V.Ju. Dynamics of population size of the rare protected species <i>Crataegus pojarkovae</i> Kossych in Karadag Nature Reserve	168
Maslov S.I. Algal debris on seashore of Kazantip Nature Reserve as a habitat for mites	170
Meshkov V.V. To the study of forest ecosystems in the drained bed of the Aral Sea	171
Moskalyuk B.I. The overall range and distribution of <i>Gentiana punctata</i> L. in the Ukrainian Carpathians	174
Mosyakin A.S. Invasive range modeling of <i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande using climate and land cover GIS data	175
Nasteka T.M., Lagutenko O.T., Chepurna N.P. Phytocenotic peculiarities of <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. advent form in the Forest-Steppe of Ukraine	176
Pelekhata N.P. Frost-resistance of the root system of the intergenetic quince (<i>Cydonia oblonga</i> Mill.) and apple (<i>Malus domestica</i> Borkh.) hybrid UUPROZ-6	178
Pol'ovyy E.V. Ecological features of <i>Grindelia squarrosa</i> as invasive species on the territory of Savranka river basin	180

Pozynyh I.S. The successions on the fallow lands in Precarpathian Uplands	181
Rositska N.V. Influence of air temperature and humidity on daily and seasonal nature of water regime in <i>Betula pendula</i> Roth leaves	184
Rud N.V. The assessment of aerotechnogenic pollution degree of botanical garden territory behind leaves discoloration level in <i>Tilia cordata</i> L.	185
Shcherbachenko O.I., Rabyk I.W. Pioneer moss <i>Dicranella cerviculata</i> participates in primary processes of soil formation in the area of underground sulphur smelting of Nemyriv deposit	187
Scherbina V.V. Specific biodiversity of virgin and anthropogenic-transformed biogeocenosis of Ukraine souths	188
Shapoval V.V., Hofman O.P., Drozd S.V. Materials for analysis of underground phytomass of edificators of zonal vegetable associations in ascanian steppe	189
Simagina N.O., Izyumskaya A.A. Peculiarities of pollen distribution of <i>Artemisia vulgaris</i> L.	191
Sokolova T.A. Ordination of forest communities of Kazan Veshenskii of the sandy massif	192
Skibitska N.V. Applying of habitat approaches to assessing of biodiversity demutation trends of technogenically transformed landscapes	193
Starovoitova M.Yu. Current research issues of higher aquatic vegetation in rural settlements in central and north-western Left-bank steppes of Ukraine	195
Steindor K., Pawlak B., Bierza W., Franiel I., Palowski B. <i>Acer pseudo-platanus</i> L. and <i>Acer platanoides</i> L. as bioindicators of urban pollution	196
Steindor K., Franiel I., Bierza W. Leaf traits morphometric variability in silver birch under the influence of environment pollution	197
Svolynsky A.D, Kucher E.N. <i>Ophrys taurica</i> (Agg) Nevski antecology studing in Crimea	198
Tsapyuk L.M. Syntaxonomy of <i>Agropyretea repentis</i> Oberd. on the territory of Ivano-Frankivsk	199
Vynokurov D.S. Vegetation of limestone outcrops of the river Ingul valley	201
Ahmet Yilmaz, Ibrahim Ilker Ozyigit and Zeki Severoglu Floristic properties, soil mineral nutrients and endemics of kazdađi (mount ida) national park	202
Zhurakivska S. P. <i>Betonica officinalis</i> L. (<i>Lamiaceae</i>) as a part of meadow phytocenoses	203

Експериментальна ботаніка	205
Экспериментальная ботаника	
Experimental Botany	
Avsiyan A.L. Influence of the diurnal light-dark regimen on growth and production characteristics of microalgae (review).	207
Belaeva Ya.V. Antimicrobial activity of lectin extracts from aerial parts of <i>Begonia</i> L. species	208
Bilyk Zh.I. Activity of the plasma membrane and tonoplast Na ⁺ /H ⁺ -antiporter in <i>Zea mays</i> L. cells is modulated by NaCl and chemicals Methiure and Ivine	210
Borisova O.V., Ruzhitskaya O.N., Glushenko Y.M., Chumachenko M.M. Morphometrical parameters of <i>Triticum aestivum</i> L. and <i>Triticum spelta</i> L. seedlings under laboratory and field germination conditions	211
Borovkov A.B., Gudvilovich I.N. Recommendations on obtaining <i>Dunaliella salina</i> biomass with the high content of β-carotene	212
Bulavin I.V. Cortical microtubules orientation in epidermal root cells of distal elongation zone <i>in vitro</i> under clinorotation	214
Didenko V.I., Karpenko N.I., Sukhomlyn M.M. Verification of some rare macromycetes of Ukraine with molecular genetic methods	215
Drok K.M. Absciscic acid (ABA) and indolyl-3-acetic acid (IAA) as resistance markers of <i>Glycine max</i> (L.) Merr. to the influence of abiotic stress factors	216
Fishchuk O. S. Morphology of <i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl. and <i>Dracaena surculosa</i> Lindl. (<i>Dracaenaceae</i> Salisb.) gynoecium	219
Goncharuk L.L. <i>Dianthus hypanicus</i> Andr. ontogenesis	220
Goriunova I.I., Krasylenko Y.A., Yemets A.I. Phytotoxic effect of some metals on the growth and morphology of the <i>Arabidopsis thaliana</i> roots	221
Grishko V.V., Kovalska N.T., Gurska O.V. The investigation of the reducing saccharides content in <i>Pyrethrum</i> Zinn. stubble	223
Herts N.V. Peculiarities of the structure and formation of buds in genus <i>Acer</i> L.	225
Iakimova O. V. Hydrogen production efficiency of sulfur-deprived culture of <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> P. A. Dand depends on growth phase	226
Klimenko O.M., Polishchuk O.V. Photosynthesis in terrestrial, floating and submerged leaves of <i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith. has different optima of light quantity and quality	227
Konotop Ye.O., Kovalenko M.S., Ulynets V.Z., Meleshko A.O., Volkogon M.V., Batsmanova L.M. Effect of exogenous proline on wheat tolerance to cadmium stress	229

	11
Kornil'yev G.V., Paliy A.Y. Volatile substances of <i>Helichrysum italicum</i> (Roth.) Guss.	230
Kovalenko N.O. Plasma membrane Na ⁺ /H ⁺ - antiporter gene expression in corn seedling root cells under conditions of salt stress and use of bioactive chemicals	231
Kozhemyaka A.B. Cellular quota of organic substance and of chlorophyll <i>a</i> isometric dependence	233
Kulak J.A., Slyusarenko O.N., Zaychenko O.M., Krivitskaya T.N. Isolation of active <i>Penicillium</i> sp. and active substance identification	234
Makarova D.G., Kytayev O.I. Determination of fruit crops winter-hardiness and frost-resistance	235
Mansurova I. M. Influence of light on some of the structural and functional characteristics of the Black Sea dinoflagellates	238
Mehvaliyeva U. A., Babayev H.G. Aliyeva M.N. The effect of soil drought on the activity and isoforms ratio of NADP-Malic enzyme in leaves of <i>Amaranthus cruentus</i> L.	240
Mokrosnop V.M., Polishchuk O.V., Zolotareva O.K. Dark non-photochemical reduction of PQ pool of photoheterotrophically cultivated cells of <i>Euglena gracilis</i> var. <i>bacillaris</i> .	141
Molchanova A.V., Kurbakov E.L. The content of antioxidants in leaves of salad and leaf crops	243
Moloda O.O., Davidjuk Y.M. Organization of 5S rDNA intergenic spacer in <i>Solanum betaceum</i> Cav.	244
Nezbritskaya I. N, Kureyshevich A. V. Influence of high temperature stress on the pigment content in some <i>Cyanoprokaryota</i> and <i>Chlorophyta</i> species	245
Novikova T. M., Kharchuk I.A. Dynamics of extracellular and intracellular carbohydrates during growth of <i>Porphyridium purpureum</i>	247
Novikova T. M., Trenkenshu R. P. Dynamics of the biochemical composition in microalgal cells under growth on light-dark period	248
Ibrahim Ilker Ozyigit, Ilhan Dogan, Secil Yilmaz and Goksel Demir Cadmium stress alters nutrient status of <i>Bryophyllum daigremontianum</i> Raym.-Hamet & H.Perrier	249
Ibrahim Ilker Ozyigit, Ilhan Dogan, Sezen Igdelioglu, Ebru Artam-Tarhan, Goksel Demir and Ibrahim Ertugrul Yalcin. Growth and nutrient uptake in boron treated <i>Helianthus annuus</i> L.	250
Palagnjuk M.O., Buzduga I.M. Effect of copper ions on the total reducing activity in <i>Arabidopsis thaliana</i>	251

Palagnjuk M.O., Panchuk I.I. Effect of the high concentration of copper ions on the TBA reactive substances content in <i>Nicotiana tabacum</i> L.	252
Panchuk I.I., Rusnak T.O. Effect of heat stress on the total reducing activity in <i>Arabidopsis thaliana</i>	254
Panchuk I.I., Kumchak I.V. Content of carbonyl groups in <i>Arabidopsis thaliana</i> upon heat stress	255
Pashunska I.V., Kapto A.M., Balanda O.V. Green algae – a source of valuable food proteins	256
Patsko O.V., Vorobey N.A., Kyrizyi D.A., Kots S.Ya., Taran N.Yu. Physiological and biochemical characterization of <i>Medicago sativa</i> L. plants inoculated by nitrogen-fixing microorganisms	258
Polishchuk O.V., Voytsekhovich A. Photosynthetic properties of some green terrestrial algae and lichen photobionts	259
Radchenko M.P., Sychuk A.M. The role of cross-adaptation in reduction of graminicide phytotoxicity in drought conditions and in tank mixtures with other classes of herbicides	261
Ryazanova M.E. Copper as an essential element for plant growth and development	263
Sheyko E.A., Musatenko L.I. Modern methods for effective preservation of orchids in <i>in vitro</i> conditions	265
Shoman N.Y. Influence of the nitrogen concentration in the medium on the maximum growth rate and C/Chl <i>a</i> ratio in <i>Phaeodactylum tricornutum</i> Bohlin	266
Sokhan'chak R.R. Changes in morphometric parameters of adventive moss <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. in different microclimate conditions of the mine “Nadiia” dump (L'viv region)	268
Sokol O.V. Initial stages of ontogenesis of <i>Arctium</i> L. 4 species	269
Solomonova E. S., Akimov A. I. Investigation of photosynthetic inactive suspension in some algae cultures at growth and under different illumination	270
Sosnovska S.V. Reproduction of <i>Carex dioica</i> L. (Cyperaceae Juss.) under different growth conditions	272
Stamatidi V.Y., Teplickaya L.M. Study of the peculiarities of mycotrophic orchid <i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	273
Stepanov S.S. Effect of ethanol on <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> productivity and participation of alcohol dehydrogenase in its oxydation.	274
Sulyga N.V. Assesment of drought-resistance of <i>Liriodendron tulipifera</i> L. in National dendrological park "Sofiiyvka"	275
Sychuk A.M., Radchenko M.P., Morderer Ye.Yu. The role of ROS-mediated programmed cell death in graminicide induced pathogenesis	277

	13
Sytnikov D.M. The influence of sowing times on the grain productivity of <i>Dekalb</i> maize hybrids	280
Vodka M. V., Belyavskaya N. O. Changes in the photosynthetic membrane system of pea leaf chloroplasts under the influence of carbonic anhydrase inhibitors	281
Volkov R.A., Marchuk I.B. Application and cloning of 5S rDNA for molecular identification of <i>Cydonia oblonga</i> cultivated forms	282
Volkov R.A., Ferdei T.V. Methylation of the 5S rDNA IGS in <i>Rosa</i> species	284
Nese Yilmaz, Zeki Severoglu, Ibrahim Ilker Ozyigit, Goksel Demir and Ibrahim Ertugrul Yalcin. A study on seasonal variation of phytoplankton composition, heavy metal contents and nutrients in the channel of Küçükçekmece lagoon	285
Zhupanov I.V. Morphological and anatomical features of lateral root formation in <i>Butomus umbellatus</i> L.	286
Zinchenko M. O. The efficiency of using biologically active substances to stimulate wheat morphogenesis <i>in vitro</i> culture	288
Дендрологія, інтродукція рослин та ландшафтна архітектура	291
Дендрология, интродукция растений и ландшафтная архитектура	
Dendrology, plant introduction and landscape architecture	
Aboimova A.N. Growth parameters of the Black walnut in the south-east of Ukraine	293
Avekin Y.V. Phenological features of <i>Opuntia humifusa</i> (Raf.) Raf. and <i>Opuntia phaeacantha</i> var. <i>camanchica</i> Engelm. in the open air of the central Ukraine.	294
Babkina N.O. Introduction to <i>Bougainvillea</i> L. genus in the greenhouse of Donetsk Botanical Garden of NAS of Ukraine	296
Babytskiy A.I. The new species of <i>Photinia</i> Lindley genus which are perspective for introduction to the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine	297
Boguslavets E.V., Kukurichkin G.M. Nemoral elements of dendroflora in landscaping of Surgut	354
Bordus O.O, Zibnitska A.D. Composite group analisis including woody junipers in Kyiv city	299
Brailko V.A. Rhythms of the vegetative growth processes for climbing species <i>Lonicera</i> L. under conditions of the Southern coast of the Crimea	300
Butenkova A.N. Possibility of using of <i>Phlox drummondii</i> Hook. (<i>Polemoniaceae</i>) in Tomsk landscape gardening	302

Chernenko S.V. The perspective sorts of <i>Hyacinthus orientalis</i> L. for planting in large industrial cities under the soil and climatic conditions of Belarus	303
Davidova N. S., Moiseeva E.V. Geographical characteristics of the collection of tropical and subtropical plants of B.M. Kozo-Polyansky Botanical Garden of Voronezh State University	304
Fedyuk R.S., Mochalov A.V., Ilinkiy Yu.Yu. Green architecture	305
Fukaljak A.Yu., Tkachuk O.O. Study of introduction of species and ornamental forms of <i>Rosa</i> L. genus to O. V. Fomin Botanical Garden	307
Gaiova J.Y. Danger of using of some plants-introducents in landscaping	308
Girin A. I, Fukaliak A. Yu., Bonyuk Z. G. Ornamental forms of <i>Crataegus</i> L. of collection of A.V. Fomin Botanical Garden in landscape architecture	309
Ivanchenko Y.A., Krupkina L.I. Фітонцидні рослини в фітокомпозиціях на територіях закладів охорони здоров'я	311
Ivanova I. Yu. Winter resistance of some species of the genus <i>Ephedra</i> L. under conditions of Kyiv	312
Kaftanova K. L. Comparison of morphological characteristics and seed quality of the genus <i>Tagetes</i> L.	314
Kalita T.N., Belemets N. M. Perspective of using of species <i>Rhododendron</i> L. and <i>Spiraea</i> L. in decorative gardening	315
Kharchenko I.I. Seasonal rhythms development of <i>Camellia sasanqua</i> Thunb. in greenhouse	317
Kolodjzhenska T.I., Pokhylchenko O.P. Permeability of juniper's seed coat during maturation	318
Konyk N.Y., Dzyba A. A. Formation of the park of the castle complex "Mir Castle" in historical perspective	319
Korkulenko E.N. Features introduction to <i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. 'Limelight' in the city of Kyiv	321
Kotsun L.O, Solomonyuk O.A, Kuzmishyna I.I, Kychylyuk O.V., Shvorak T.A, Petrova N.V., Kuzmishyna S.V., Kotsun B.B. The modern state of park monument of garden art of national importance "Bajrak" (Volyn region, Ukraine)	322
Kruglyak Yu.M. Collection of <i>Deutzia</i> Thunb. genus of M.M. Grishko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine	323
Lystopads'ka A.A., Rubtsov A.F. Current status of the genus <i>Quercus</i> L. in the Dendrological Park «AskaniaNova»	325
Makovsky V.V. Winter-resistance of woody lianas of <i>Vitaceae</i> Juss. family in the Kyiv city	326

	15
Marko N.V. Introduction study of <i>Origanum vulgare</i> L. in the conditions of the South Coast of the Crimea	327
Miroshnichenko N.N. Morphobiological peculiarities of some species of genus <i>Campanula</i> L.	329
Mordatenko I.L. Reproduction of <i>Larix</i> Mill. species by the method of stem taking root	330
Petrishina N.N., Nevkrytaya N.V. Introduction to <i>Artemisia dracunculus</i> L. under conditions of foothill zone of Crimea	332
Petrychuk Y.V., Stefurak I.I., Gostyuk Z.V. Introduction of arboreal species on Kosivshchyna	334
Ponomarenko G. Experience of winter sowing of <i>Pinus mugo</i> subsp. <i>mugo</i> in the conditions of the National Dendrological Park «Sofiyivka» National Academy Sciences of Ukraine	335
Porokhnyava O.L. Origin and distribution of <i>Cladrastis</i> Raf. species	337
Potapenko I.L., Rozenberg O.G., Diordienko Y.V., Brikin O.O. Cultivated Coastal Dendroflora of Feodosia	338
Serikova V.I., Voronin A.A., Kuznetsov B.I. Introduction to <i>Daphne cneorum</i> L. in botanical garden of Voronezh State University	340
Shevchuk O.V., Vanzar O.N., Romanyuk V.V. Taxonomic analysis of dendroflora of squares of historical part of the Chernivtsi City	341
Skrypka G.I. Phenological development of dwarf varieties of <i>Iris hybrida</i> Hort. in Forest-Steppe of Ukraine	342
Sniatkov E.A. The economic importance of <i>Bupleurum fruticosum</i> L. for the Southern Coast of Crimea	343
Tashev A. N., Tsavkov E. I., Koev K. C. Systematic structure and biological characteristics of the dendroflora in the biosphere reserve «Tchervenata stena» (Central Rhodopes, Bulgaria)	346
Tashev A. N., Tsavkov E. I., Koev K. C. Composition of floristic elements and conservation significance of the dendroflora in the biosphere reserve «Tchervenata stena» (Central Rhodopes, Bulgaria)	346
Telegina O.S. Destructive insects of coniferous introducents	348
Veselska R. R. Seasonal rhythms of growth and development of representatives of the <i>Weigela</i> Thunb. genus under introductional conditions	350
Yaroslavskaya Zh. M. The flowering features of representatives of <i>Bromeliaceae</i> family under conditions of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine	351
Zuieva O.A. Branchfall by xerophytes from family <i>Vitaceae</i> Juss.	353

15 ЛЕТ КАЗАНТИПСКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВЕДНИКУ

15 лет – для заповедника юбилей не большой, но этой дате предшествовал 40-летний труд и добрая воля многих людей. 22 февраля 1972 года решением Крымского облисполкома №97 был утвержден памятник природы местного значения «Прибрежный аквальный комплекс у мыса Казантип» (ППМ 138-565). 20 мая 1980 года Крымский облисполком принял решение №353 о создании памятника природы местного значения заповедного урочища «Казантип». В 1991 году коллективом авторов (Молчанов Е.Ф. и др.) было подготовлено «Обоснование необходимости придания статуса государственного заповедника заповедному урочищу «Казантип» (Ялта, ГНБС, 1991). Согласно Постановлению Верховного Совета Украины от 22 сентября 1994г. №177/94-ВР в «Программу перспективного развития заповедного дела на Украине» было включено создание Казантипского заповедника. В 1997г. Крымским филиалом Института землеустройства УААН был выполнен «Проект отвода земель Государственному комитету Крыма по охране окружающей среды и природных ресурсов для создания Казантипского заповедника из землепользования рыбколхоза им. Адмирала Нахимова Мысовского сельского Совета народных депутатов Ленинского района Автономной Республики Крым» (г. Симферополь, 1997). 12 мая 1998г. был подписан Указ Президента Украины №458/98 «О создании Казантипского природного заповедника».

Мыс Казантип находится на севере Керченского полуострова, выдаётся в море на 2,5 км и разделяет Казантипский и Арабатский заливы Азовского моря. Заповедник приурочен к Казантипской возвышенности, окружающей глубокую котловину эллиптической формы. Казантипская котловина образована в глинах и окружена грядой из мшанковых известняков. Гребень гряды поднимается над морем на 50-100 метров и достигает 106,5 м н.у.м на горе Казантип. В нескольких местах гребень снижен седловинами, в северо-западной части прорван узким глубоким ущельем, которым внутренняя котловина Казантипа открывается к морю (Сенькина бухта). Пологое дно Казантипской котловины находится на 20-30 метров выше уровня Азовского моря. Рельеф Казантипского природного заповедника образовался в результате длительного взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. «Здесь есть почти всё – гряда и котловина, балки и лощины, оползни и каменные развалы, береговые обрывы и обвалы, пляжи и перейма, волноприбойные ниши и гроты, карры и дюны, изящные бухточки и экзотические скалы» (Клюкин и др., 1987).

В июне 2004 года Рамсарской конвенцией 251 га Азовского моря вокруг мыса было объявлено водно-болотным угодьем международного значения «Аквально-скальный комплекс мыса Казантип». 56 га угодья являются заповедными.

До создания заповедника научно-исследовательская работа на территории мыса проводилась эпизодически сотрудниками ряда научно-исследовательских и высших учебных заведений СССР, Украины и Крыма. Эти исследования явились отправной точкой для создания заповедника и последующего планирования научной работы. Научным куратором заповедника стал Государственный Никитский ботанический сад.

Пестрота условий обитания способствовала видовому разнообразию флоры и фауны мыса. В 2012 году на территории заповедника достоверно отмечено 1235 видов животных, из них 153 вида фоновые и 127 видов (10%) раритетные. Фауна изучена

ещё недостаточно, продолжается инвентаризация паукообразных, мало информации о морских и наземных моллюсках, многих отрядах класса насекомых. Флора высших сосудистых растений Казантипского природного заповедника, по последним данным, насчитывает 618 видов, относящихся к 302 родам и 71 семейству, что составляет 21,27 % от флоры Крыма и почти 62% флоры всего Керченского полуострова. 58 видов (8%) относится к раритетному генофонду. На стадии формирования аннотированный каталог мохообразных заповедника. Раритетная фракция бриофлоры представлена 14 «регионально и официально редкими» видами. Из 72 видов состоит список лишенофлоры заповедника, где 1 вид внесён в ККУ. Хорошо изучена альгофлора заповедной акватории. К настоящему времени в заповедной акватории отмечено 148 видов (150 с учётом внутривидовых таксонов) фитобентоса: Magnoliophyta – 4, Chlorophyta – 33, Phaeophyta – 11, Rhodophyta – 26 и Cyanophyta – 74 (76).

Мониторинг фонового состояния экосистем Казантипского природного заповедника проводится на двух мониторинговых профилях репрезентативно представляющих всю территорию полуострова. Для ведения гидрботанического обследования акватории заповедника были выбраны девять участков вдоль побережья мыса, которые имеют свои особенности, отличаются глубинами и характером дна. Ввиду очень маленькой территории мыса (он протянулся с юга на север на 2,5 км и юго-запада на северо-восток на 4.5 км, площадь мыса 900 га из которых 394.1 га заповедной суши) многие исследования планируются таким образом, чтобы охватить всю его территорию.

Обобщённые результаты исследований оформляются ежегодно в отдельные тома Летописи природы. В 2013 году выйдет 13 –й том. В научных исследованиях проводимых на территории заповедника принимают участие, как ведущих специалисты разного профиля, так и молодые учёные накапливают материал для будущих научных статей, докладов и диссертаций.

Символично, что именно в юбилейный год молодой заповедник встречает международную конференцию молодых ученых. Возможно, среди них будет кто-то, кому этот удивительный мыс подарит возможность новых открытий.

**Альгологія, бріологія, ліхенологія та мікологія /
Альгологія, бріологія, лихенологія и микология /
Phycology, Bryology, Lichenology and Mycology**

Helotiales (Ascomycota) of Turkey Akata I.

Ankara University, Faculty of Science
Department of Biology
TR 06100, Ankara Turkey
e-mail: akata@science.ankara.edu.tr

Helotiales is the largest order of inoperculate discomycetes belonging to class *Leotiomycetes* within the division *Ascomycota*. Members of the order are characterized by apotecial, sessile or stipitate, cupulate, discoid or rarely convex ascomata, thin walled asci without separable wall layers, mostly hyaline, usually smooth, longitudinally symmetrical, simple or transversely septate ascospores. They are saprobes, plant parasites and few lichenized or lignicolous (Kirk et al., 2008).

The aim of the present study is to document *Helotiales* taxa reported from Turkey. It is based on literature sources (Solak et al., 2007; Sesli, Denchev, 2008) and newly recorded taxa (Akata et al., 2010; Akata, Kaya, 2010; 2012; Akata et al., 2012; Güngör et al., 2013). This checklist provides 33 taxa belonging to 9 families of the order *Helotiales* reported from Turkey. The distribution of 33 taxa in to the families are as follows: *Bulgariaceae* 1, *Cudoniaceae* 2, *Dermateaceae* 3, *Geoglossaceae* 1, *Helotiaceae* 12, *Hemiphacidiaceae* 1, *Hyaloscyphaceae* 9, *Leotiaceae* 1, *Sclerotiniaceae* 3. Among them 2 species (*Hymenoscyphus herbarum* (Pers.) Dennis and *Phaeohelotium fagineum* (Pers.) Hengstm.) are new records for Turkish *Helotiales*. The systematic classification of the taxa was performed according to Kirk et al. (2008), and Index fungorum (<http://www.indexfungorum.org>). Each taxon is presented in alphabetical order alongwith the distribution throughout to country.

REFERENCES

- Akata, I., Kaya, A. A new jelly ascomycetous genus record for Turkish mycobiota // Journal of Science. – 2010. – Vol. 5 (1). – P. 1-4.
- Akata, I., Çetin, B., Işıloğlu, M. Macrofungal diversity of Ilgaz mountain national park and its environs (Turkey) // Mycotaxon. – 2010. – Vol. 113. – P. 287-290.
- Akata, I., Kaya, A., Uzun, Y. New Ascomycete records for Turkish macromycota // Turkish Journal of Botany. – 2012. – Vol. 36. – P. 420-424.
- Akata, I., Kaya, A. Two new additions to Turkish Ascomycota // International Journal of Botany. – 2012. – Vol. 8. – P. 79-81.
- Güngör H, Allı, H, Işıloğlu, M. Three new macrofungi records for Turkey // Turkish Journal of Botany. – 2013. – Vol. 35. – P. 315-318.
- Kirk P.F., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Dictionary of the fungi. – Wallingford: CAB International, 2008. – 784 p.
- Sesli E., Denchev C.M. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes and larger basidiomycetes in Turkey // Mycotaxon. – 2008. – Vol. 106. – P. 65–67.
- Solak M.H., Işıloğlu M., Kalmış E., Allı H. Macrofungi of Turkey. Checklist. Vol. I. – Bornova-İzmir: Üniversiteliler Ofset, 2007. – 254 p.

Two new genus records for Turkish *Marasmiaceae* (*Basidiomycota*)

¹Akata I., ²Kaya A., ²Uzun Y.

¹Ankara University, Science Faculty,

Department of Biology, TR 06100, Ankara-Turkey

e-mail: akata@science.ankara.edu.tr

²Karamanoglu Mehmetbey University, Science Faculty,

Department of Biology, TR70100, Karaman-Turkey

Calypotella and *Campanella* are uncommon genera of the family *Marasmiaceae*. *Calypotella* have minute, cup- to tube-shaped, often pendant fruiting bodies that are less than 2 mm in size. It has a widespread distribution and includes 20 species. *Campanella* is characterized by subreticulate hymenium, venous to rib-like anastomosing gills, subglobose and hyaline spores. The genus contains approximately 40 species that appears from tropical and subtropical America, Africa, Sri Lanka, Asia, Oceania, Australia, Japan, south-east Russia, southwestern Canada, and even from north temperate zone in Europe, (Segedin, 1993; Breitenbach, Kranzlin, 1991; Hansen, Knudsen, 1992; Kirk et al., 2008; Lee et al., 2009).

Current checklists on Turkish macrofungi present 58 marasmiod taxa within 17 genera (*Baeospora*, *Calathella*, *Clitocybula*, *Crinipellis*, *Gymnopus*, *Henningsomyces*, *Lentinula*, *Macrocyttidia*, *Marasmiellus*, *Marasmius*, *Megacollybia*, *Mycetinis*, *Omphalotus*, *Pleurocybella*, *Rectipilus*, *Rhodocollybia*, *Setulipes*) (Solak et al., 2007; Sesli, Denchev, 2008).

This study contributes to Turkish mycobiota with the addition of *Calypotella capula* (Holmsk.) Quél. and *Campanella caesia* Romagn. (*Marasmiaceae*), as new generic records, leading the number of marasmiod genera and taxa to 19 and 60 respectively.

REFERENCES

- Breitenbach J., Kranzlin, F. Fungi of Switzerland. Vol.2. Nongilled Fungi. – Luzern: Verlag Mykologia, 1991. – 412 p.
- Lee C.J., Kim W.G., Chang Sung Jhune C.S. et al. New record of the genus *Calypotella* from Korea // Mycobiology. – 2009. – Vol. 37(1). – P. 1-4.
- Hansen L., Knudsen H. Nordic Macromycetes. Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. – Copenhagen, Denmark: Nordsvamp, 1992. – 474 p.
- Kirk P.F., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Dictionary of the fungi. – Wallingford: CAB International, 2008. – 784 p.
- Sesli E., Denchev C.M. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes and larger basidiomycetes in Turkey // Mycotaxon. – 2008. – Vol. 106. – P. 65–67.
- Solak M.H., Işiloğlu M., Kalmış E., Allı H. Macrofungi of Turkey. Checklist. Vol. I. – Bornova-İzmir: Üniversiteler Ofset, 2007. – 254 p.
- Segedin B.P. Studies in the Agaricales of New Zealand: some new and revised species of *Campanella* (*Tricholomataceae*: *Collybieae*) // New Zealand Journal of Botany. – 1993. – Vol. 31. – P. 375-384.

Basidiomycota's macromycetes of the Danube Biosphere Reserve Babenko O.A.

I.I. Mechnikov Odessa National University
Department of Botany
2, Dvoryanskaya str., Odessa, 65058, Ukraine
e-mail: ok.babenko@mail.ru

As a result of mycological expedition to the Danube Biosphere Reserve in October 2009 and June 2012 120 specimens of predominantly agaricoid macromycetes were collected. A total of 33 species of 22 genera, 16 families, 5 orders from class Agaricomycetes and phylum Basidiomycota are recorded. Taxonomical and ecological trophical analyses of macromycetes diversity are presented.

Дунайський біосферний заповідник розположен на юге Одеської області, в границях Кілійського району і має площу 46 402,9 га (Попова, 2006). Згідно сучасному геоботанічному районуванню його територія належить до Дунай-Дністровському округу злакових і полинно-злакових степів і плавней (Дідух, 2003). Велика частина заповідника представлена водно-болотними угіддями міжнародного значення, де мешкають рідкісні види рослин і тварин, занесені до Червоної книги України (Червона..., 2009). По порівнянню з багатим рослинним (953 види) і зоологічним (1198) біорізноманітністю заповідника мікобіота вивчена дуже недостатньо (Попова, 2006). Всього до наших досліджень тут виявлено 71 вид грибів і грибоподібних організмів, з них 22 – грибоподібні організми, 33 – фітотрофні мікромицети і 16 видів – сумчасті макроскопічні гриби (Дудка, 1999; Дудка, Кривомаз, 2010; Дудка, Зикова, 2010). Інформація про базидіоміцетові макромицети заповідника взагалі відсутня. Тому метою наших досліджень було вивчення видового різноманіття мікобіоти макромицетів Дунайського біосферного заповідника.

Маршрутно-експедиційним методом в жовтні 2009 г. і червні 2012 г. нами було зібрано близько 120 зразків грибів, переважно агарікоїдних макромицетів. По результатах камеральних досліджень видову належність більшості з них було визначено і уточнено. Всього виявлено 33 види з 22 родів, 16 родин, 5 порядків класу Agaricomycetes відділу Basidiomycota, які є новими для заповідника. Найбільш великим порядком виявився Agaricales (25 видів), сильно поступає йому Polyporaceae (5) і Boletales (2), а Hymenochaetales і Schizophyllaceae містять по одному виді. Серед родин домінує *Psathyrellaceae* (7 видів), за нею йдуть *Tricholomataceae* (4), а *Agaricaceae* і *Marasmiaceae* мають в своєму складі по 3 види. Решта родин представлені 1-2 видами. На рівні родів переважають *Leucoagaricus* Locq. ex Singer і *Marasmius* Fr. (по 3 види). Найбільш часто зустрічаними виявилися *Coprinellus domesticus* (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson, *C. micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson, *Marasmius wynneae* Berk. & Broome, *Paxillus involutus* (Batsch) Fr., *Psathyrella candolleana* (Fr.) Maire, *Schizophyllum commune* Fr. і *Suillus granulatus* (L.) Roussel. Єдинично зустрічались види з роду *Leucoagaricus*: *L. barssii* (Zeller) Vellinga, *L. leucothites* (Vittad.) Wasser і *L. sericifer* (Locq.) Vellinga, а також *Melanoleuca rasilis* (Fr.) Singer var. *pseudoluscinia*, *Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm. і др.

Еколого-трофічний аналіз видового складу макромицетів наступний: ксилотрофи – 17 видів (*Crepidotus variabilis* (Pers.) P. Kumm., *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Pholiota aurivella* (Batsch) P. Kumm. і др.), гумусові сапротрофи – 9 (*Conocybe tenera* (Schaeff.) Fayod, *Marasmius oreades* (Bolton) Fr., *Parasola leioccephala* (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Hoppel і др.), мікоризні види – 3 (*Inocybe dulcamara* (Pers.) P. Kumm., *Paxillus involutus* і *Suillus granulatus*), копротрофи – 2 (*Panaeolus papilionaceus* var. *parvisporus* Ew. Gerhardt і *Psilocybe merdicola* Huijsman) і підстильні сапротрофи – 2 (*Marasmius* sp. і *M. wynnneae*).

Вивчення видового складу макромицетів заповідника нами почато в жовтні 2009 р. і продовжується в даний момент. Список видів мікобіоти постійно поповнюється, тому скоро обов'язково з'являться повідомлення про знахідки нових видів макромицетів.

ЛИТЕРАТУРА

Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботаничне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – 60, № 1. – С. 6-17.

Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я. Гриби // Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління / За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. – К.: Наук. думка, ІнтерЕкоЦентр, 1999. – С. 124-125.

Дудка І.О., Зикова М.О. Перші відомості про дискміцети Дунайського біосферного заповідника // Укр. ботан. журн. – 2010. – 67, № 5. – С. 712-720.

Дудка І.О., Кривомаз Т.І. Міксоміцети в екоценозах і рослинних угрупованнях Дунайського біосферного заповідника // Чорн. бот. журн. – 6, № 1. – С. 54-66.

Попова О.М., Ужесвська С.П., Юрченко Ю.Ю. Реєстр природно-заповідного фонду Одеської області. – Одеса: Південний науковий центр НАН і МОН України, 2006. – 112 с.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Bryophyte species diversity in the «Dvorichanskyi» Nature Reserve and adjacent areas Barsukov O.O.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU
Department of Lichenology and Bryology
2, Tereshchenkivska str., Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: Narak-zempo@yandex.ru

The bryophyte species diversity in the «Dvorichanskyi» Nature Reserve and adjacent areas was investigated. A total of 63 mosses and 2 liverwort species were recorded. Among them *Weissia levieri* (Limpr.) Kindb. and *Tortella inclinata* (R.Hedw.) Limpr. are reported for the first time for the Kharkiv region. Short notes on taxonomical and ecological structure of the studied bryoflora are given.

Створення у 2009 р. національного природного парку «Дворічанський» (Дворічанський район, Харківська область) та існуючі плани щодо його подальшого розширення роблять актуальним поглиблене вивчення біорізноманіття цих територій. На території НПП «Дворічанський» тією чи іншою мірою досліджувались судинні рослини, лишайники та водорості (Саїдахметова та ін., 2012). У той же час відомості щодо бріофлори цього регіону обмежені нечисленними зразками, зібраними Г.Ф. Бачуриною у 30-х рр. минулого століття. У роботах Г.Ф. Бачуриної (Бачурина, 1948; Бачурина, Мельничук, 1987, 1988, 1989) для околиць смт Дворічна наводиться всього 12 видів листяних мохів.

У червні 2012 р. у ході виконання дисертаційної роботи за темою «Мохоподібні Харківської області» нами було здійснено збір бріологічного матеріалу в Дворічанському районі. Оскільки на території НПП «Дворічанський» переважає степова рослинність і угруповання крейдових відслонень (тобто різноманіття потенційних місцезростань бріофітів досить обмежене), нами були обстежені також різні екотопи в околицях парку: соснові ліси, діброви, заплавні вільшняки, луки, лісосмуги, вирубки та населені пункти вздовж обох берегів р. Оскіл на ділянці від с. Дворічне до кордону з Росією. Збір і визначення матеріалу проводилися за загальноприйнятими методиками. Всього визначено 272 зразки, зібраних власноручно, а також декілька – з колекцій юннатів. У результаті виявлено 60 видів мохів і 2 види печіночників. Згідно з класифікацією, прийнятою в «Чеклісті мохоподібних України» (Бойко, 2008), вони належать до 40 родів, 22 родин, 12 порядків та 3 класів. З 12 видів, раніше наведених в літературних джерелах, для цієї території нами виявлено 7. П'ять видів, а саме *Weissia condensa* (Voit) Lindb., *Didymodon rigidulus* Hedw., *Phascum cuspidatum* Hedw., *Pterigoneurum ovatum* (Hedw.) Dix. та *Seligeria calcarea* (Hedw.) Bruch et Schimp., знайдено не було. Видову приналежність кількох стерильних зразків акрокарпних мохів (роди *Bryum* Hedw. та *Weissia* Hedw.) визначити не вдалося. Два види: *Weissia levieri* (Limpr.) Kindb. та *Tortella inclinata* (R.Hedw.) Limpr. уперше виявлені на території Харківської області, при цьому останній є новим для Лівобережного Злаково-Лучного Степу в цілому. Раритетний компонент представлений одним видом *W. levieri*, занесеним до Червоної книги європейських бріофітів (Бойко, 2010).

З урахуванням попередніх знахідок Г.Ф. Бачуриної, таксономічні коефіцієнти бріофлори (Бойко, 1999) досліджуваної території мають наступні значення: видородинний – 2,71, видородовий – 1,55, родородинний – 1,75. Співвідношення між акрокарпними та плеврокарпними мохами – 1,52:1, що характерно для відносно аридної місцевості. Домінуючими родинами є *Pottiaceae* Schimp. (15 видів), *Bryaceae* Schwägr., *Brachytheciaceae* Schimp. (по 7), *Hypnaceae* Schimp. та *Amblystegiaceae* Kindb. (по 6).

З 63 виявлених нами видів мохоподібних 18 траплялися в степових ценозах і на крейдових відслоненнях, 14 – у соснових лісах, 32 пов'язані з дібровами та іншими листяними насадженнями, 5 зростали в умовах підвищеного зволоження на луках, у прибережних заростях, заплавних вільшняках. 12 видів досить звичайні також для порушених місцезростань: вирубок, деградованих пасовищ, доріг, зруйнованих будівель. Серед останніх слід особливо зазначити такі види, як *Bryum argenteum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. та *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Web. et Mohr, які утворюють дуже характерні угруповання на нашаруваннях пилу поверх асфальту і бетону покинутих доріг та будівель і є стійко асоційованими в подібних місцезростаннях.

ЛІТЕРАТУРА

- Бачурина Г.Ф.* Листяні мохи південного сходу УРСР. II. // Укр. ботан. журн. – 1948. – Т. 5, № 1. – С. 35-54.
- Бачурина Г.Ф., Мельничук В.М.* Флора мохів Української РСР. Андрєєві, брієві. Вип. 1. – К.: Наук. думка, 1987. – 180 с.
- Бачурина Г.Ф., Мельничук В.М.* Флора мохів Української РСР. Андрєєві, брієві. Вип. 2. – К.: Наук. думка, 1988. – 180 с.
- Бачурина Г.Ф., Мельничук В.М.* Флора мохів Української РСР. Андрєєві, брієві. Вип. 3. – К.: Наук. думка, 1989. – 176 с.
- Бойко М.Ф.* Анализ бриофлоры степной зоны Европы. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 180 с.
- Бойко М.Ф.* Чекліст мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2008. – 232 с.
- Бойко М.Ф.* Червоний список мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2010. – 94 с.
- Геоботанічне районування Української РСР.* – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
- Саїдахметова Н.Б., Банік М.В., Громакова А.Б., Кривохижа М.В.* НПП Дворічанський// Фіторізноманіття заповідників та національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки / Під ред. В.А. Онищенко та Т.Л. Андрієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 191-205.

The role of fungi in the structure of microbial communities of soil chronically contaminated with heavy metals

¹Bierza W., ²Greń I., ¹Franiel I., ¹Steindor K., ¹Ciepał R.

¹University of Silesia, Department of Ecology

9, Bankowa Str., Katowice, 40-007, Poland

e-mail: wbierza@us.edu.pl

²University of Silesia, Department of Biochemistry

28, Jagiellońska str., Katowice, 40-032, Poland

Heavy metal pollution in soils causes a complex disruption of ecological equilibrium (Sherameti and Varma, 2010). Fungi and bacteria constitute the main components of the soil microbial biomass. It has often been stated that fungi are resistant to heavy metal impact (Rajapaksha et al., 2004). Therefore, the role of fungi in soils long-term contaminated with heavy metals can be significant.

The aim of the study was to determine the changes in the amount of mycelium from soil long-term contaminated with heavy metals based on ergosterol content.

Soil samples from two silver birch tree stands were chosen. One is located in vicinity of the zinc smelter "Miasteczko Śląskie", the second one is in Lyski, Upper Silesia, an area relatively free of metal contamination.

As a measure of fungal biomass ergosterol has been used because it is a predominant sterol found only in fungal cell membranes (Weete, 1989). Ergosterol content in soil was determined according to Gong et al. (2001) with few modifications. The soil metal con-

tent (total and potentially bioavailable fractions) was estimated using AAS. Dehydrogenase activity was determined colorimetrically according to Schinner et al. (1996).

Concentration of ergosterol was positively correlated with Zn, Cd, Pb and Cu level in total ($r = 0,65; 0,64; 0,64; 0,63$, respectively, $p < 0,05$) and potentially bioavailable fractions ($r = 0,65; 0,69; 0,69; 0,67$, $p < 0,05$) in soil. The negative correlation between ergosterol content and dehydrogenase activity as well as negative correlation between dehydrogenase and heavy metals in both fractions was demonstrated. It is well known that the dehydrogenase activity, is related to live biomass of bacteria and Actinobacteria while ergosterol is a fungal biomass marker according to Montgomery et al. (2000). Thus, it can be concluded that long-term heavy metal contamination generally induces a shift of the microbial community structure towards fungi. Our results suggest that the ecological niche released by bacteria and Actinobacteria during prolonged heavy metal impact in soil ecosystem, has been successfully used by the fungi because they are more resistant to high concentrations of trace elements than bacteria.

REFERENCES

- Gong P., Guan X., Witter E. A rapid method to extract ergosterol from soil by physical disruption // *Appl Soil Ecol.* – 2001 – Vol. 17 – P. 285–289.
- Methods in soil biology* / Ed. Schinner F., Öhlinger R., Kandeler E., Margesin R. – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1996. – 241 p.
- Montgomery H.J., Monreal C.M., Young J.C., Seifert K.A. Determination of soil fungal biomass from soil ergosterol analyses // *Soil Biol. Biochem.* – 2000. – Vol. 32 – P. 1207–1217.
- Rajapaksha R.M.C.P., Tobor-Kapłon M.A., Bååth E. Metal toxicity affects fungal and bacterial activities in soil differently // *Appl. Environ. Microbiol.* – 2004. – Vol. 70, № 5. – P. 2966–2973.
- Soil heavy metals* / Ed. Sherameti I., Varma A. – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. – 49 p.
- Weete J.D. Structure and function of sterols in fungi // *Adv. Lipid Res.* – 1989. – Vol. 23 – P. 115–167.

Phytoplankton of Southern Bug River (Ukraine) middle reaches as indicator of its ecological assessment

Bilous O.P., Barinova S.S., Klochenko P.D.

Institute of Hydrobiology of NASU

Department of Aquatic Plants Ecological Physiology

12, Geroiv Stalingrada Prospect, Kiev, 04210, Ukraine

e-mail: bilous_olena@ukr.net

The ecological assessment of Southern Bug River middle reaches were made by using ecosystem approach. Correlation of phytoplankton characteristics (species richness, diversity, cells number/ and biomass) and content of inorganic nitrogen and phosphorus were analysed in the water of investigated part of the river.

Для території України найбільшою річкою серед тих, що протікають лише в межах країни є річка Південний Буг. Вона має значення також і для Європи, оскільки належить до п'яти найбільших річкових систем Західного Степу.

Мета нашого дослідження – вивчення характеристик планктонних водоростей середньої ділянки річки Південний Буг для встановлення екологічного стану цієї ділянки.

За середню ділянку вказаного водотоку ми приймаємо ландшафтно-однорідну ділянку ріки після впадіння її допливу р. Десни – вище м. Вінниці (Вінницька обл.) та аж після впадіння р. Кодими в районі м. Первомайська (Миколаївська обл.).

Проби відібрано протягом 2007-2010 рр. на 20 станціях спостережень. Альгологічні проби, кількість яких склала 124, відбирали батометром Рутнера та планктонною сіткою Апштейна з подальшим вивченням як у фіксованому, так і у живому стані. Паралельно із відбором альгологічного матеріалу, вимірювали гідрохімічні характеристики, що включали визначення амонійного, нітритного і нітратного азоту та ортофосфатів. Екологічний аналіз проведено з використанням якісних та кількісних показників фітопланктону, при цьому розраховано індекс сапробності Пантле-Бук (в модифікації Сладечека), індекс стану екосистеми (WESI), індекс забруднення ріки RPI та статистичний аналіз (програма GRAPHS, CANOCO, Statistica 7.1).

У результаті досліджень фітопланктону середньої ділянки р. Південний Буг нами виявлено 268 видів (285 ввт), які належать до 9 відділів, 14 класів, 34 порядків, 57 родин та 131 роду. Основу альгопланктону річки формували представники відділів *Chlorophyta* (119 видів – 129 ввт чи 44,4% від загальної к-ті таксонів видового рангу), *Bacillariophyta* (61 вид – 63 ввт чи 22,8%), *Euglenophyta* (29 видів – 34 ввт чи 10,8%) та *Суанопрокариота* (28 видів чи 10,4% відповідно). Меншою представленістю характеризувались відділи *Xanthophyta* (8 видів чи 3,0%), *Dinophyta* (8 видів чи 3,0%), *Streptophyta* (7 видів чи 2,6%), *Cryptophyta* (4 види чи 1,5%) та *Chrysophyta* (4 види чи 1,5%).

Порівняльний аналіз видового складу фітопланктону на вивченій ділянці річки Південний Буг дозволив виділити два кластери, один з яких об'єднує станції з домінуванням сфероплеєво-синьозелено-діатомового комплексу планктонних водоростей, а інший – з переважанням синьозелено-сфероплеєвого комплексу. При цьому фітопланктон формує два ядра з центрами на станціях с. Печера та близько с. Довга Пристань.

Чисельність на середній ділянці річки коливалась в межах 3736 – 102556 тис. кл/дм³, а біомаса 0,85- 20,89 мг/кл. Індекс сапробності на вивченій ділянці змінювався від 1,53 до 2,28.

Багатофакторний та мультирегресійний аналіз альгологічного матеріалу та показників середовища (неорганічні сполуки азоту і фосфору) засвідчують відсутність єдиного лімітуючого фактору розвитку планктонних водоростей на середній ділянці р. Південний Буг. Інтегральна оцінка забруднення ріки (індекс RPI) вказує на те, що концентрація неорганічних сполук азоту і фосфору у воді, в більшості випадків не являлася загрозою для вивченої ділянки річки. Однак, на деяких станціях спостережень (с. Глубочок та м. Гайворон) за вмістом фосфору концентрація відповідала IV класу якості води – «брудна». Розрахований індекс стану екосистеми (WESI) засвідчує високу самоочисну здатність р. Південний Буг на дослідженій ділянці при відносній стабільності структури угруповань планктонних водоростей.

Seasonal dynamics of the quantitative indices of phytoplankton development in the upper section of the Southern Bug River

Bilous O.P., Shevchenko T.F., Klochenko P.D.

Institute of Hydrobiology of NASU

Department of Aquatic Plants Ecological Physiology

12, Geroyev Stalingrada Prospect, Kiev, 04210, Ukraine

e-mail: bilous_olena@ukr.net

Several peaks of algae development were revealed during the period of investigations. The highest number of phytoplankton species, as well as their maximum numbers conditioned by the development of blue-green algae, was registered in July. Seasonal dynamics of phytoplankton biomass were characterized by the presence of two peaks. The first peak conditioned by the development of diatoms was registered in June, whereas the second peak caused by intensive development of *Dinophyta* and *Bacillariophyta* – in September.

Сезонную динамику развития фитопланктона на верхнем участке р. Южный Буг изучали в районе г. Хмельницкого (44-й км от истока) в 2010 г. Пробы отбирали ежемесячно, одновременно измеряя температуру воды. На протяжении года выявлено несколько пиков развития водорослей. Максимальное в году количество видов планктонных водорослей обнаружено в июле при температуре воды 26°C. Пик их видового богатства был обусловлен резким увеличением (почти в 10 раз по сравнению с поздне-осенним периодом) количества видов *Chlorophyta*. При этом число видов водорослей, относящихся к другим отделам, на протяжении года варьировало в очень узких пределах (от 1 до 6).

Пик численности фитопланктона, обусловленный развитием синезеленых водорослей (83,2% общей численности), также наблюдали в июле. В число доминантов входили *Aphanizomenon elenkinii* Kisselev, *A. flos-aquae* (L.) Ralfs ex Bornet et Flahault и *Dolichospermum flos-aquae* (Lyngb.) Wacklin, Hoffmann et Komarek. В сезонной динамике биомассы фитопланктона отмечено два пика развития водорослей. Первый из них, обусловленный вегетацией диатомовых водорослей (85,0% общей биомассы), отмечен в июне. Доминировали *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simonsen и *Melosira varians* C. Agardh. Второй пик биомассы фитопланктона, вызванный развитием динофитовых (63,2% общей биомассы) и диатомовых (34,4%) водорослей, зарегистрирован в сентябре. В число доминантов входили *Ceratium hirundinella* (O. Müll.) Bergh и *Aulacoseira granulata*.

Диатомовые водоросли вегетировали на протяжении всего года. Пик количественных показателей их развития отмечен в июне при температуре воды 19°C. Эвгленовитовые водоросли найдены во все месяцы кроме января, а зеленые водоросли – во все месяцы кроме января и февраля. Синезеленые водоросли встречались преимущественно в теплое время года, а стрептофитовые и желтозеленые водоросли – только летом. Пик численности и биомассы *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Cyanoprokaryota*, *Streptophyta* и *Xanthophyta* отмечен в июле при температуре воды 26°C. Динофитовые водоросли найдены в апреле, июне–октябре и декабре. Максимальные значения их численности и биомассы зарегистрированы в сентябре при температуре воды 14°C. Золотистые водоросли, наоборот, обнаружены преимущественно в холодное время года. Пик количественных показателей

их развития отмечен в октябре при температуре воды 6°C. Следовательно подъем количественных показателей развития водорослей, относящихся к разным отделам, не всегда совпадал с пиками общей численности и биомассы фитопланктона.

Во все сезоны комплекс доминирующих видов планктонных водорослей был полидоминантным. Диатомовые, зеленые и динофитовые водоросли доминировали во все сезоны, эвгленофитовые – зимой, весной и осенью, а золотистые – зимой и осенью (то есть преимущественно в холодное время года). Синезеленые водоросли наоборот доминировали преимущественно в теплое время года (весной и летом).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что фитопланктон р. Южный Буг в районе г. Хмельницкого очень динамичен и отличается довольно высоким разнообразием. Обращает на себя внимание наличие в составе фитопланктона, а также в его доминирующем комплексе видов-возбудителей “цветения” воды. В то же время в период исследований массовой вегетации синезеленых водорослей не зарегистрировано.

Lichens of the floodplain forests in the Yelanetsko-Ingulskiy region (Ukraine) Boiko T.O.

Kherson State Agrarian University
23, Rozi Luksemburg str., Kherson, 73006, Ukraine
e-mail: t-boiko81@mail.ru

The vegetation of the Yelanetsko-Ingulskiy region is represented by steppes, meadow steppes, thickets of trees and shrubs on the slopes, floodplain forests and planted trees. The tree vegetation of the rivers floodplains of the region doesn't occupy big areas and is represented by the nature thickets on the banks of the rivers Ingul and Hnylyi Yelanets. Groups consist of *Salix* genus as well as *Tilia cordata* Mill., *Populus alba* L., *Armeniaca vulgaris* (L.) Dumort, *Ulmus laevis* Pall., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. argentea* L. are the most common in the floodplain forests. The species range of lichens of these ecotopes is more diverse because of more humid conditions of habitats. The epiphytic lichenobiota of the floodplain forest consists of 30 species. The representatives of the genera *Evernia*, *Lecanora*, *Lecidella*, *Parmelia*, *Phaeophyscia*, *Physcia*, *Pleurosticta*, *Ramalina*, *Rinodina*, *Scoliciosporum*, *Xanthoria* occur more frequently while the species of the genera *Caloplaca*, *Candelariella*, *Hypogymnia*, *Lecania* and *Melanelixia* are more rare. The lichens of bushy and blowbladed life-forms prevail in the projective cover of these ecotopes. Among the interesting findings we can name rare for Ukraine lichens *Candelariella efflorescens* Harris & Buck and *Psoroglaena abscondita* (Coppins & Věsda) Hafellner & Türk, as well as rare ones for the region – *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Schreid., *Arthonia punctiformis* Ach., *Arthopyrenia punctiformis* (Pers.) A. Massal., *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jülich, *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau and *Rinodina sophodes* (Ach.) A. Massal.

**Microalgae of benthos of the coastal waters of Cape Kazantip
(the Sea of Azov)
Bondarenko A.V.**

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of NASU
2, Nakhimov Av., Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: gonzurassa@mail.ru

The species diversity of microalgae of Kazantip coasts from different localities were investigated. 172 taxa of microalgae in different marine ecotopes: epiphyton, epilithon and soft bottom were registered.

Изучение микроводорослей (МВ) акватории мыса Казантип начато с момента образования на его территории заповедника (1998 г.). Первыми были исследованы *Cyanoprokaryota* (74 таксона) эпилитона (Садогурская и др., 2006), позднее – донные диатомовые из разных экотопов моря (эпилитон, эпифитон и рыхлые грунты) (Бондаренко, Рябушко, 2010). Однако, сведения о других группах микрофитов во флоре МВ в целом Казантипского побережья отсутствуют. В связи с этим, целью настоящей работы явилось исследование микроводорослей побережья мыса Казантип.

Материалом для исследования послужили 80 проб микрофитобентоса, собранных на глубине до 1 м в течение зимы, весны, лета и осени с 2005 по 2011 гг. на рыхлых и каменистых грунтах, а также на 8 видах водорослей-макрофитов и на zostере. Пробы отбирали при температуре воды от -2 (февраль) до 26°C (август) при солености 11,5‰ в заповедных бухтах Сеньке и Воротней, а также в бухтах Берега каменных крокодилов, Долгой, Голубники и примыкающих бухт Русской и Татарской.

Микроводоросли бентоса побережья мыса Казантип характеризуются значительным видовым разнообразием. По оригинальным и литературным данным, отмечено 172 вида и внутривидовых таксона (ввт) МВ, доминирующее положение среди которых занимают диатомовые (85) и цианобактерии (82), как наиболее изученные, а динофитовые представлены 2 видами, золотистые, гаптофитовые и зеленые водоросли по одному виду. МВ отмечены во всех экотопах, однако наиболее предпочтительными для заселения являются макрофиты, на которых зарегистрировано 92 вида и ввт, а камни и пески в меньшей степени – 41 и 30 видов и ввт, соответственно (Бондаренко, 2012). Видовое разнообразие диатомовых представлено родами *Navicula*, *Nitzschia* и *Pleurosigma*, включающих 12, 10 и 6 видов и ввт, соответственно. Среди цианобактерий наибольшего видового обилия достигают роды *Gloeocapsa* (11 видов и ввт), *Lyngbya* и *Phormidium* – по 9 таксонов. В составе прибрежных донных сообществ постоянно присутствуют 10 – 12 видов МВ, многие из которых встречаются в микрофитобентосе круглогодично. Несмотря на значительное разнообразие изучаемой флоры, в массе развиваются лишь несколько колониальных видов диатомовых водорослей-обрастателей *Berkeleya rutilans*, *Navicula ramosissima*, *Rhoicosphenia marina*, *R. abbreviata*, *Tabularia parva*, *T. tabulata* и цианобактерия *Phormidium laetevirens*. Таким образом, показана очевидность изучения, кроме диатомовых и цианобактерий, других групп МВ, при этом не только массовых, но и редких видов.

ЛИТЕРАТУРА

Бондаренко А.В. Микроводоросли эпифитона донной растительности прибрежья Казантипского природного заповедника (Азовское море, Украина): тез. докл. [«Актуальные проблемы современной альгологии»], (Киев, 23-25 мая 2012) // Альгология. – 2012, Suppl. – С. 35–37.

Бондаренко А.В., Рябушко Л.И. Видовой состав и сезонная динамика количественных характеристик диатомовых водорослей бентоса прибрежной части Казантипского заповедника (Азовское море): международный научно-техн. семинар [«Системы контроля и окружающей среды – 2010»]. – Севастополь: МГИ НАНУ, 2010. – С. 231–237.

Садогурская С.А., Садогурский С.Е., Белич Т.В. Аннотированный список фитобентоса Казантипского природного заповедника // Тр. Никит. ботан. сада – ННЦ. – 2006. – 126. – С. 190–208.

**Features of secondary carotenogenesis in green microalgae
Scenedesmus rubescens (P.J.L. Dangeard) E. Kessler et al.
Chelebieva E. S.**

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of NASU
2, Nakhimov Avenue, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: elina.chelebieva@gmail.com

Based on the of nucleic sequence analysis 18S rDNA the taxonomic status *Scenedesmus rubescens* (strain IBSS - IPPAS D-292) is corrected. Data characterizing the features of secondary carotenogenesis (population dynamics, size of cells, total content of carotenoids, the secondary carotenoids composition and content of the main components of dry matter (protein, carbohydrates and lipids)) in cells and cultures of green microalgae *Scenedesmus rubescens* when grown by the method of two-stage batch culture are obtained.

Объектом исследования в данной работе была зелёная микроводоросль *Scenedesmus rubescens* (P.J.L. Dangeard) E. Kessler, M. Schafer, C. Hummer, A. Kloboucek & V.A. R.Huss (штамм IBSS – IPPAS D-292) (Kessler, 1997), переданная в экспериментальный фонд живых культур микроводорослей-продуцентов вторичных каротиноидов ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского НАН Украины для изучения особенностей вторичного каротиногенеза у микроводорослей разной экологической специализации и таксономической принадлежности из коллекции IPPAS (коллекция Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН) в 2007 г. как *Chlamydomonas reinhardtii* Dangeard (мутант). Микроскопический анализ морфометрических характеристик клеток штамма IPPAS D-292 выявил несоответствие первоописанию *C. reinhardtii* (Dangeard, 1988), и более поздним описаниям А. Коршикова (Коршиков, 1938) и Х. Эттла (Ettl, 1965). В связи с чем была проведена верификация систематического положения штамма при помощи анализа нуклеотидной последовательности 18S рРНК и установлена 100% идентичность с штаммом ССАР 232/1 *S. rubescens*.

Получены данные, характеризующие динамику численности и средних объёмов клеток, долю метаболически активных клеток, динамику содержания суммарных

каротиноидов и их фракционного состава, динамику содержания сухого вещества и его основных компонентов (белка, липидов, углеводов) в клетках и культуре микроводоросли в условиях двухстадийной накопительной культуры (Минюк, 2010). Индукцию вторичного каротиногенеза проводили путём создания резкого положительного градиента освещённости в сочетании с острым дефицитом элементов питания и дополнительным внесением ацетата натрия для увеличения молярного соотношения C/N.

ЛИТЕРАТУРА

Коршиков О.А. *Volvocineae* // Визначник прісноводних водоростей УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР. – 1938. – Вип. 5. – 184 с.

Минюк Г.С., Дробецкая И.В., Чубчикова И.Н. и др. Скрининг зелёных микроводорослей как потенциальных источников природных кетокаротиноидов. Актуальность, стратегия и тактика исследований // Экология моря. – 2010. – Вып. 80. – С. 67-78.

Dangeard P.A. Recherches sur les algues inférieures // Annales des sciences naturelles. – 1888. – Bot. série. 7. – P. 105-175.

Ettl H. Beitrag zur Kenntnis der Morphologie der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenberg. // Archiv für Protistenkunde. – 1965. – Vol. 108. – P. 271-420.

Kessler E., Schafer M., Hummer C. et al. Physiological, biochemical, and molecular characters for the taxonomy of the subgenera of *Scenedesmus* (Chlorococcales, Chlorophyta) // Botanica Acta. – 1997. – Vol. 110. – P. 244-250/

Red-listed lichen species of the Uholsko-Shyrokoluzhanskyi massif (Carpathian Biosphere Reserve, Ukraine)

Dymytrova L.V.

M.H. Kholodny Institute of Botany of NASU
Department of Lichenology and Bryology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: ldymytrova@gmail.com

The Uholsko-Shyrokoluzhanskyi massif of the Carpathian Biosphere Reserve (ca 10000 ha) is considered as the largest primeval beech forest of Europe which was added to UNESCO'S World Heritage list in 2007. This strictly protected primeval forest is of outstanding importance for biodiversity conservation mainly because of an intact spatial-temporal connectivity at the landscape scale that includes a small mosaic of forest developmental stages, an uneven-aged stand structure with a high amount of deadwood and veteran trees (Commarmot et al. 2013).

The aim of this research was to assess the abundances and distribution of red-listed lichens in this massif as well as to establish the environmental variables which determine their species richness.

A total of 294 forest inventory plots systematically arranged in the Uholsko-Shyrokoluzhanskyi massif were studied. In results, 204 epiphytic lichens were recorded. Among them 13 red-listed lichen species, i.e. *Belonia herculina*, *Gyalecta truncigena*, *Het-*

erodermia speciosa, *Leptogium saturninum*, *Lobaria amplissima*, *L. pulmonaria*, *Melanohalea elegantula*, *Nephroma parile*, *N. resupinatum*, *Pannaria conoplea*, *Parmeliella triptophylla*, *Parmotrema perlatum* and *Sticta fuliginosa* were found. It comprises 25 % of the total number of lichens which are included to the Red Data Book of Ukraine (Didukh, 2009). Red-listed species were recorded only on 99 of the studied plots (33.7 % of total amount). The maximum number of red-listed species per sampling plot is 4, recorded only once. The mean number of red-listed lichens is 0.5. The most frequent lichens at studied plots are *Belonia herculina* (61 sampling plots), *Lobaria pulmonaria* (45), *Parmeliella triptophylla* (16), *Gyalecta truncigena* (11) and *Nephroma parile* (10). Some species e.g. *Heterodermia speciosa*, *Leptogium saturninum*, *Melanohalea elegantula* and *Nephroma resupinatum* occur more often outside the arranged plots, on old beech trees growing in open habitats near the timberline. *Lobaria amplissima* (5 findings) were recorded only outside sampling plots, on isolated beech trees. It can be explained by the fact that this photophytic species with oceanic-suboceanic distribution in Europe prefers well lit habitats and usually frequent on more or less isolated trees (Nimis, 1993). The multiple regression models showed that the red-listed lichen species richness was significantly influenced by altitude at sea level (Spearman correlation coefficient $r = 0.35$, $p < 0.001$) and mean diameter of trees at breast height ($r = 0.19$, $p < 0.01$). Scattered forest stand density at plot reflecting frequency and size of canopy gaps also strongly affects the species richness ($r = 0.15$, $p < 0.01$). The number of red-listed species is highly correlated with the lichen species density per sampling plots ($r = 0.51$, $p < 0.05$).

The abundance of red-listed lichens recorded in the Uholsko-Shyrokoluzhanskyi primeval forest underlines the high value of this area for the conservation of epiphytic lichens which are an important part of forest biodiversity. Most of these species are also red-listed in many European countries (Cieśliński et al. 2003, Liška et al. 2008, Pišút et al. 2001, Scheidegger et al. 2002 etc.), which stresses the international importance of this area for forest-bound lichen conservation.

REFERENCES

- Cieśliński, S., Czyżewska, K. & Fabiszewski, J. Czerwona lista porostów wymarłych i zagrożonych w Polsce. – Monographiae Botanicae. – 2003. – Vol. 91. – P. 13–49.
- Commarmot, B., Brändli, U.-B., Hamor, F. & Lavnyy, V. (eds.) Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe – A Swiss-Ukrainian scientific adventure. – WSL Swiss Federal Research Institute, Birmensdorf, Switzerland, 2013.
- Didukh, Ya. P. (ed.) The Red Data Book of Ukraine. – Kiev: Globalconsulting, 2009.
- Liška, J., Palice, Z. & Slavíková, Š. 2008. Checklist and Red List of lichens of the Czech Republic. – Preslia. – Vol. 80. – P. 151–182.
- Nimis P.L. The Lichens of Italy. – Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 1993. – 897 pp.
- Pišút I., Guttová A., Lackovičová A. & Lisická E. 2001. Červený zoznam lišajníkov Slovenska (december 2001). – In: Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. – Ochrana Prírody (Supplement). – Vol. 20. – P. 23–30.

Scheidegger, C., Clerc, P., Dietrich, M., Frei, M., Groner, U., Keller, C., Roth, I., Stofer, S. & Vust, M. Liste Rouge des espèces menacées en Suisse. Lichens épiphytes et terricoles. — 2002. —

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00915/index.html> (accessed May 2011).

Exploration of algal diversity in the upper Latoritsya river Dzyamko N.Y.

Uzhgorod National University,
Biology Faculty, Department of Botany
32, Voloshyn str., Uzhgorod, 88000, Ukraine
e-mail: natalija.dzyamko@yandex.ua

Exploration of freshwater algal biodiversity in Ukrainian Carpathian mountains is of principal interest due to the lack of knowledge in this field till now. In the study algae presenting 44 genera from four divisions were found in Latoritsya river. Major group was *Bacillariophyta*. Further study will be carried out to identify taxonomic diversity of algae in research area more precisely under changing environmental abiotic and biotic conditions.

Серед різноманітних форм життя помітне місце займають водорості, які відіграють важливу роль у синтезі органічної речовини на Землі. Беручи участь у процесах кругообігу речовин у природі, водорості є активними агентами самоочищення водойм, первинних ґрунтотвірних процесів, а також приймають участь у відновленні родючості ґрунтів.

Нами проведена первинна інвентаризація альгофлори річки Латориця в околицях села Нижні Ворота Воловецького району. Застосована загальноприйнята методика збору та фіксування проб (Водоросли, 1989).

У результаті виконаних досліджень виявлено водорості з чотирьох відділів: *Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*.

Відділ *Cyanoprokaryota* представлений вісьмома родами: *Oscillatoria* Vauch., *Lyngbia* Ag., *Anabaena* spp., *Gomphosphaeria* Kuetz., *Gloeocapsa* (Kuetz.) Hollerb. Emend., *Eucapsis* Clem. Et Shantz., *Diktyosphaerium* Nageli., *Anabaenopsis* (Wolosz.) V. Mill. Всі представники віднесені до одного класу *Cyanophyceae*.

Із відділу *Euglenophyta* виявлено один рід *Phacus* Duj, який відносяться до класу *Euglenophyceae*.

З відділу *Bacillariophyta* виявлено 16 родів.

Клас *Centrophyceae*: *Melosira* Ag., *Cyclotella* Kütz.

Клас *Pennatophyceae*: *Fragillaria* Lyngb., *Synedra* Ehr., *Diatoma* D.C., *Gomphonema* C.G., *Gyrosigma* A.H. Hassal., *Navicula* J.B.M. Bory de Saint-Vincent., *Cymbella* C.A. Agardh., *Tabellaria* Ehr., *Nitzschia* Hass., *Cymatopleura* W. Sm., *Surirella* Turp., *Pinnularia* Ehrenb., *Cocconeis* Ehrenb., *Achnanthes* J.B.M. Bory de Saint-Vincent.

З відділу *Chlorophyta* виявлено 19 родів.

Клас *Chlorophyceae*: *Gonium* Müller., *Ankistrodesmus* Corda., *Scenedesmus* Meyen., *Oocystis* A. Braun., *Selenastrum* Reinsch., *Coelastrum* Nägeli., *Oedogonium* Link.

Клас *Conjugatophyceae*: *Zygnema* Agardh., *Mougeotia* Ag., *Spirogyra* Link., *Closterium* Nitzsch., *Penium* Bréb., *Cosmarium* Corda., *Cosmoastrum* Pal.-Mordv., *Micrasterias* Ag., *Staurastrum* Meyen., *Desmidium* C.A. Agardh., *Xanthidium* Ehr.

Клас *Ulvophyceae*: *Cladophora* Kütz.

У водоймі переважають водорості з відділу *Bacillariophyta*, окремі представники (*Diatoma*, *Fragillaria* Lyngb.) розвиваються у значній кількості. Таке явище є характерним для гірської річки. Так у річках Гірського Криму, *Bacillariophyta* є домінуючим відділом по числу видів (Гринев, 2010).

В цілому, альгофлора водойм Закарпаття залишається недостатньо вивченою. Тому є доцільним подальше дослідження водоростей річки.

ЛІТЕРАТУРА

Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.

Гринев В.В. Особенности видового состава водорослей в источниках Горного Крыма // Природничий альманах. – 2010. – Вип. 14. – С. 45-54.

The diversity of nivicolous myxomycetes of the Khibiny mountains (Kola peninsula, Russia)

Erastova D.A.

Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences
Department of Systematic and Geography of Fungi
2., Professor Popov str., Saint-Petersburg, 197376, Russia
e-mail: darjaerastova@gmail.com

Myxomycetes of the Khibiny mountains situated within Kola peninsula of Russian North are quite poorly studied. In fact there is only one survey which has been carried out in this region (Novozhilov & Schnittler, 1997). Among 40 species mentioned in this work only *Diderma niveum* (Rostaf.) T. Macbr., *Lamproderma sauteri* Rostaf., *Meriderma carestiae* (Ces. & De Not.) Mar. Mey. & Poulain (= *Lamproderma carestiae* (Ces. & De Not.) Meyl.), *Meriderma fuscatum* (Meyl.) Mar. Mey & Poulain (= *L. fuscatum*) and *Trichia alpina* (Fr.) Meylan. are nivicolous species (Ronikier & Ronikier, 2009). Our study is focused exclusively on nivicolous myxomycetes of the Khibiny mountains.

A total of 229 specimens of nivicolous myxomycetes were collected at Vud'iavr Mt., Kukusvumchorr Mt., Poachvumjok and Tachtarporr localities on 19th-28th in June 2012. In results 20 species (including 3 varieties and 1 form) from 7 genera and 4 families were identified. Among them 18 taxa are new for the Khibiny Mts. Six taxa i.e. *Diacheopsis metallica* Meyl., *Lamproderma argenteobrunneum* A. Ronikier, Lado & Mar. Mey., *Lamproderma kowalski* A. Ronikier, Lado & Mar. Mey., *Lamproderma maculatum* var. *macrosporum* Mar. Mey & Poulain, *Lamproderma pseudomaculatum* Mar. Mey & Poulain and *Meriderma carestia* f. *macrosporum* ad int. are reported as new to Russia (Novozhilov, 1986; Novozhilov & Schnittler, 1997; Novozhilov et al. 2012). *Diderma alpinum* (Meyl.) Meyl. and *Physarum albescens* Ellis ex T. Macbr. are dominant species and only few taxa could be estimated as common (eg. *Diderma globosum* var. *europaeum* Buyck, *D. micro-*

carpum Meyl., *D. niveum* (Rostaf.) T. Macbr. and *Lepidoderma chailletii* Rostaf.). The species diversity of nivicolous myxomycetes in the Khibiny mountains is twice lower than in Teberda State Biosphere Reserve (the northwest of the Greater Caucasian ridge) where 45 taxa were found (Novozhilov et al. 2012). The biota of nivicolous myxomycetes in the Subarctic area is usually not very rich therefore only few more species are expected to appear during further studies. On the other hand, the diversity of nivicolous myxomycetes of the Khibiny Mts is apparently underestimated and further surveys are needed.

Since the Khibiny mountains belong to the Scandes, it is interesting to compare this data with reports from other parts of Fennoscandia (Fries, 1900; Fries, 1910; Karlsen, 1943; Schinner, 1983). In result only 3 nivicolous myxomycetes – *Diderma alpinum* (Meyl.) Meyl., *D. niveum* (Rostaf.) T. Macbr. and *Lamproderma sauteri* Rostaf. – are reported among 90 species which were previously recorded. 17 taxa from the Khibiny Mts which have been found during this study are new to Fennoscandia.

LITERATURE

Fries R.E. Myxomycetfloran i de jaemtlaenska fjaelltrakterna. // Ark. Bot. – 1900. – Vol. 6(7). – P. 1-9.

Fries R.E. Några ord om Myxomycetan floran i torne Lappmark. // Svensk botanisk tidskrift. – 1910. – Vol. 4(4). – P. 253.

Novozhilov Y.K. Nivicolous myxomycetes of Leningrad oblast // Novosti systematiki nizschich rastenyi. – 1986. – Vol. 23(2). – P. 146-149 (in Russian).

Novozhilov Y.K. On myxomycetes of Chukotka // Novosti systematiki nizschich rastenyi. – 1986. – Vol. 23(2). – P. 143-146 (in Russian).

Novozhilov Y., Schnittler M. Nivicole Myxomycetes of the Khibine Mountains (Kola peninsula). // Nord. J. Bot. – 1997. – Vol. 16, – P. 549-561.

Novozhilov Y.K., Schnittler M., Erastova D.A. et al. Diversity of nivicolous myxomycetes of the Teberda State Biosphere Reserve (Northwestern Caucasus, Russia). // Fungal Diversity. – 2012. – Vol. 59, – P. 109-130.

Karlsen A. Studies on Myxomycetes II. The Myxomyceta-flora of Hardanger // Bergens. Mus. Arbok. Naturvid. Rekke. – 1943. – Vol. 2. – P. 1-34.

Ronikier A., Ronikier M. How 'alpine' are nivicolous myxomycetes? A worldwide assessment of altitudinal distribution // Mycologia. – 2009. – Vol. 101(1). – P. 1-16.

Schinner F. Myxomycetes aus dem Gebiet des Torne Träsk (Abisko) in Schwedisch Lappland // Sydowia. Ser. 2. – 1983. – Vol. 36. – 269 p.

Inventory of fungi diversity in “Hutsulshchyna” National Natural Park Fokszey S.I., Glodova L.M.

NNP “Hutsulshchyna”

Druzba str., 84, Kosiv, Ivano-Frankivsk region, 78600, Ukraine

e-mail: gutsulpark@rambler.ru

The “Hutsulshchyna” National Natural Park is situated in the picturesque woodland of Pokuttya-Bukovyna Carpathians. So as of 01.12.2013 total number of micomycetes preliminary is 386 species. 13 species from them are included to the Red Data Book of Ukraine.

Національний природний парк «Гуцульщина» розташований на території Косівського району Івано-Франківської області. Загальна площа парку складає 32 248 га. Домінуючим типом рослинності в парку є ліси, які займають 31 917,9 га (99% від загальної площі). У низинній частині переважають листяні ліси (62% від загальної території парку), здебільшого дубові. Крім дуба у нижньому деревному ярусі ростуть бук і граб, у вологіших місцезростаннях – ясен, береза, в'яз, а в підліску – ліщина, глід, крушина, бузина та інші види. Низькогір'я вкриті смерековими (ялиновими) лісами з домішками ялиці, явора, берези. Вищі пасма займають чисті смерекові ліси. (Літопис, 2004).

Наявність різних типів лісів в НПП «Гуцульщина» зумовлює велике різноманіття мікофлори, тому що більшість вищих грибів зростають саме в лісових фітоценозах.

Інвентаризація макроміцетів Косівського району розпочалася після створення НПП «Гуцульщина» в 2002 році (Літопис, 2004). У 2012 р. нами переглянуто списки грибів відповідно до сучасних назв та узгоджено з номенклатурною базою даних (www.indexfungorum.org, www.mycobank.org). Станом на 01.01.2013 р. загальна кількість мікоміцетів НПП «Гуцульщина» попередньо становить 386 видів, 8 з яких належать до міксоміцетів, 17 – сумчастих і 361 – базидієвих грибів. Міксоміцети (Protozoa) представлені одним класом, 4 порядками, 10 родинами і 13 родами. Справжні гриби (Fungi) включають 2 відділи: Сумчасті (4 класи, 5 порядків, 7 родин, 13 родів) та Базидієві (3 класи, 15 порядків, 52 родини, 127 родів). 13 видів базидієвих грибів, що зростають в НПП «Гуцульщина» занесені до Червоної книги України (*Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch, *Boletus parasiticus* Bull., *Boletus regius* Krombh., *Catathelasma imperiale* (Quél.) Singer, *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr., *Lactarius lignyotus* Fr., *Macrolepiota puellaris* (Fr.) M. M. Moser, *Phylloporus pelletieri* (Lév.) Quél., *Russula turci* Bres., *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk.). Такі види, як *Anthurus archeri*, *Polyporus umbellatus* є досить розповсюдженими на території Косівського району, а решта мають одне - два місцезростання.

Найчисельнішими і найбільш розповсюдженими на території парку є родини *Russulaceae* (46 видів) і *Boletaceae* (35 видів) (Літопис, 2011, 2012).

На хребті Каменистому (Косівське ПНДВ) виявлені 6 видів макроміцетів, які занесені до Червоної книги України, що свідчить про сприятливі умови для зростання

цих рідкісних грибів на його території. У 2012 р. на хр. Каменистий було закладено дві мікологічні пробні площі (загальною площею 120 м²) з метою вивчення сезонної і річної динаміки макроміцетів, а також змін у їх видовому складі. Крім того співробітниками наукового відділу НПП «Гуцульщина» було розроблено програму заходів щодо охорони і відновлення рідкісних видів грибів: *Catathelasma imperiale*, *Hericium coralloides*, *Polyporus umbellatus*, *Sparassis crispa*. У перспективі заплановано створення мікологічного заказника на території хребта Каменистий.

ЛІТЕРАТУРА

Літопис природи НПП «Гуцульщина». – Т. 1. – Косів. 2004. – С. 99-102.

Літопис природи НПП «Гуцульщина». – Т. 8. – Косів. 2011. – С. 68-78.

Літопис природи НПП «Гуцульщина». – Т. 9. – Косів. 2012. – С. 60-63.

Use of *Arthrospira platensis* (Nordst.) Geitl for poultry waste utilization

¹Gorbunova S.Yu., ²Zhondareva Y.D.

¹A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of NASU

2., Nahimov av., Sevastopol, 99011, Crimea, Ukraine

e-mail: svetlana_8423@mail.ru

²Kerch State Maritime Technological University

82, Ordzhonikidze str., Kerch, 98300, Crimea, Ukraine

e-mail: janochka-kerch@yandex.ua

The possibility of *Arthrospira platensis* cultivation in the organic nutrient medium consisting of extracts of chicken dung has been experimentally investigated. Chicken dung, as a multi-component mixture of various chemicals, stimulates the growth of algae. It is can be used as a free raw material for microalgae cultivation.

Своевременное принятие мер по утилизации отходов птицефабрик оказывает негативное действие на санитарно-экологическое состояние окружающей природной среды, загрязняя прилегающие к птицефабрикам почвы и водоемы. В конечном итоге наносится серьезный экономический, экологический и социальный ущерб не только сельскохозяйственным землям, но и жителям близлежащих населенных пунктов, что оборачивается миллионными убытками, поэтому поиск альтернативных методов утилизации отходов птицефабрик как никогда актуален.

Цель работы – исследовать возможность культивирования микроводорослей на органической питательной среде, состоящей из вытяжки куриного помета (ВКП).

Микроводоросли выращивали в накопительном режиме на органической питательной среде, приготовленной из ВКП, содержащей все основные элементы питания. Влажность куриного помета составила – 76,25 %. рН вытяжки куриного помета составлял 7 единиц. Чтобы повысить рН органической питательной среды до 9 единиц (т.к. для роста *Arthrospira platensis* необходима щелочная реакция среды), и таким образом уравнивать все экспериментальные культиваторы по этому фактору в органическую питательную среду дополнительно вносили соду (NaHCO₃) и щелочь (KOH).

Экспериментально установлено, что если основной целью является выращивание *Arthrospira platensis* на ВКП и получение при этом максимальных значений биомассы при накопительном режиме культивирования, то в среду необходимо дополнительно вносить количество соды соответствующее стандартной среде Заррук (16,8 г/л NaHCO_3). Если же процесс выращивания осуществлять в непрерывном режиме, то задав скорость протока в рамках линейной фазы роста микроводорослей, целесообразно вносить в питательную среду 8,4 г/л NaHCO_3 (1/2 концентрации соды от стандартной среды Заррук), т.к. в этом случае не происходит снижение максимальной продуктивности *Arthrospira platensis*. При этом концентрация нитратного азота в культуральной среде снижается на 81-86 %. Кроме того экспериментально установлено, что замена соды в питательной среде на щелочь приводит к нарушению целостности клеток, изменению интенсивности окраски, разрыву клеток и отмиранию микроводорослей.

Таким образом, органическая вытяжка из куриного помета может служить богатым источником питательных веществ и широко использоваться в практике массового культивирования *Arthrospira platensis*. Учитывая, что затраты на приготовление питательных сред составляют около 40 % от себестоимости 1 кг микроводорослей, использование с/х сточных вод в качестве питательных сред, позволит снизить себестоимость биомассы спирулины.

**Succession of xylotrophic fungi on oak deadwood
in Pitsunda-Myussersky Reserve
(the Republic of Abkhazia)
¹Hacheva S.I., ²Yupina G.A.**

¹Abkhazsky State University

1, University str., Sukhum, 384904, Republic of Abkhazia

e-mail: hacheva@mail.ru

²Kazansky (Volga) Federal University

18, Kremlyovskaia str., 420008, Kazan, 420008, Russia.

e-mail: yupina@mail.ru

This paper provides an information on successions of xylotrophic fungi on oak deadwood in oak-hornbeam forests of Pitsunda-Myussersky Reserve, the Republic of Abkhazia from the initial to the last stage. The basis of fungal complexes at different stages of decomposition is formed by highly specialized species, restricted to oak substrate. The obtained data indicate a predominance of saprophytic path of a destruction of wood.

Одним из важных компонентов лесных экосистем являются ксилотрофные базидиальные грибы, участвующие в круговороте веществ, разлагая древесину (Мухин, 1993). Биологическое разложение древесины характеризуется сменой состава грибов – грибными сукцессиями. При биодеструкции древесины меняются физико-химические свойства самого субстрата и соответственно комплекса видов, обеспечивающих дальнейшее его разложение. Исходя из того, какие виды грибов – сапрофитные или биотрофные начинают деструкцию древесины, выделяют два типа

разложения: 1 – сукцессия начинается с поражения живого дерева; 2 – сукцессия, протекающая на отмершей древесине.

Исследования, которые были проведены в лесных экосистемах Пицундо-Мюссерского заповедника Республики Абхазия (2009-2011 гг.), позволили выявить группы ксилотрофных грибов, сменяющих друг друга, от начальных стадий разложения древесины до последних, при этом внутри каждой из стадий отмечается изменение видового состава грибов. В разложении древесины в дубово-грабовых лесах заповедника принимают участие 41 вид афиллофороидных грибов.

Из паразитических ксилотрофов на стволах живых деревьев дуба обнаружены – *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With., *Inonotus dryadeus* (Pers.) Murr, *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murr, *Ganoderma resinaceum* Boud, *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol. Дальнейший процесс разложения протекает на отмершей древесине. При деструкции валежа выделяют 5 стадий разложения (Гордиенко, 1979).

На первых стадиях разложения субстрата отмечены: *Schizophyllum commune* Fr., вызывающий разложение коры, *Chondrostereum purpureum* (Pers.) Pouzar, *Stereum hirsutum*. (Willd.) Pers. По мере развития процесса гниения число видов грибов заметно возрастает. На второй стадии деструкции древесины выявлены: *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum* (Fr.) Fr., *Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden, *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., *Trametes pubescens* (Schumach.) Pilat., *Daedalea quercina* (L.) Pers., *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Radulomyces molaris* (Chaillat ex Fr.) M.P. Christ., *Stereum subtomentosum* Pouzar, *Oxyporus obducens* (Pers.) Donk и другие виды. Доминантные виды: *Daedalea quercina* (L.) Pers, *Trichaptum biforme* (Fr.) Ryvarden, *Hymenochaeta rubiginosa* (Dicks.) Lév. разлагают отмершую древесину дуба грузинского (*Quercus hartwissiana* Stev.), образующего лесные массивы на склонах Мюссерской возвышенности. На третьей стадии также преобладают вышеназванные виды, а среди сопутствующих появляются *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum*, *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt., *Schizopora flavipora* (Berk. et M.A. Curtis ex Cooke) Ryvarden, *Trametes versicolor* (L.) Lloyd, *Phellinus punctatus* (Pilát) Murrill., *Ganoderma lepsiense* (Pers.) Pat. и многие другие. Отмечается широкий спектр как лигнинразрушающих, так и целлюлозоразрушающих грибов. На четвертой стадии деструкции валежа в состав грибного комплекса входят: *Daedalea quercina*, *Merulius tremellosus* Schrad., *Climacodon pulcherrimus*, *Hymenochaeta rubiginosa*, *Fomes fomentarius* (L.) J.J Kickx, *Trichaptum biforme*, *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum* и другие. В завершающем процессе разложения (пятая стадия) участвуют *Fomes fomentarius*, *Daedalea quercina*, *Trichaptum biforme*, *Merulius tremellosus*, *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

Анализ сукцессионных смен ксилотрофных грибов позволил установить грибной комплекс, который проводит деструкцию валежа в дубово-грабовых лесах от начальных до последних его стадий: *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum*, *Trichaptum biforme*, *Daedalea quercina*, *Hymenochaeta rubiginosa*.

Отличительной особенностью деструкции древесины в дубово-грабовых лесах является то, что основу грибных комплексов, на разных стадиях разложения, составляют узкоспециализированные виды, приуроченные к дубовому субстрату.

Таким образом, полученные в ходе проведенных исследований данные указывают на преобладание сапрофитного пути деструкции древесины.

ЛИТЕРАТУРА

Гордиенко П.В. Экологические особенности дереворазрушающих грибов в лесных биоценозах среднего Сихотэ-Алиня. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: МГУ, 1979.

Мухин В.Л. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. – Екатеринбург: Наука, 1993. – 231 с.

Степанова Н.Т., Мухин В.А. «Основы экологии дереворазрушающих грибов. – М.: Наука, 1979. – 99 с.

Comparative characteristics of phytoplankton and phytoepiphyton of the lakes of Kyiv

Klochenko P.D., Shevchenko T.F., Kharchenko G.V.

Institute of Hydrobiology of NASU,

Department of Aquatic Plants Ecological Physiology

12, Geroyev Stalingrada Prospect, Kiev, 04210, Ukraine

e-mail: klochenko@hydrobio.kiev.ua

The species composition of algae occurring in various biotopes of 13 lakes located within the territory of Kiev was investigated. It has been found that the taxonomic structure of phytoplankton essentially differed from that of phytoepiphyton. In plankton, the complex of dominant species was represented mainly by *Cyanoprokaryota*, whereas in epiphyton – by *Bacillariophyta*.

Видовой состав водорослей, обитающих в разных биотопах 13 озер г. Киева, изучали в 2005–2007 и 2010 гг. В толще воды найдено 278 видов водорослей, а в обрастаниях высших водных растений – 305. Таксономическая структура фитопланктона и фитоэпифитона сильно отличалась, о чем свидетельствуют значения коэффициента ранговой корреляции Кендэла, рассчитанного по ведущим семействам ($\tau = 0,20$) и ведущим родам ($\tau = 0,03$).

В толще воды по численности преобладали в основном синезеленые, а по биомассе – синезеленые и динофитовые водоросли. В обрастаниях высших водных растений основу и численности, и биомассы фитоэпифитона составляли *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* и *Streptophyta*. В планктоне комплекс доминирующих видов представлен преимущественно синезелеными, а в эпифитоне – диатомовыми водорослями. При этом с высокой частотой в толще воды озер встречались, в основном, зеленые, а в обрастаниях высших водных растений – диатомовые водоросли.

Видовой состав водорослей, обнаруженных в планктоне и эпифитоне, довольно сильно отличался (КФО 39%). В то же время и в толще воды, и в обрастаниях высших водных растений постоянно встречались водоросли из других биотопов (около 40% общего числа видов в каждой экологической группировке). При этом не все виды водорослей, найденные в обоих биотопах, встречались с одинаковой частотой и обилием. Среди них выявлены виды, приуроченные к толще воды, частота встречаемости и/или обилие которых в планктоне были выше, чем в эпифитоне. В эту группу, включающую 53 вида, входили водоросли из отделов *Chlorophyta* (28 видов),

Bacillariophyta (6), *Cyanoprokaryota* (8), *Euglenophyta* (5), *Dinophyta* и *Streptophyta* (по 2), *Chrysophyta* и *Cryptophyta* (по 1 виду). Зареєстровані і водорослі, приурочені до обростанням вищих водних рослин, частота зустрічальності і/або обилие которых в епіфітоне були вище, ніж в планктоне. Ця група включала 30 видів з отделов *Bacillariophyta* (19 видів), *Streptophyta* (7) и *Chlorophyta* (4). Тільки п'ять видів водорослей, а саме *Melosira varians* C. Agardh, *Staurosira construens* Ehrenb., *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz. (*Bacillariophyta*), *Pediastrum boryanum* (Turpin) Menegh. и *Pediastrum duplex* Meyen (*Chlorophyta*), з однаковою частотою і обилием зустрічались и в товщі води, и в обростаннях вищих водних рослин. Серед водорослей, рідко и в невеликому кількості зустрічаються в обох біотопах, знайдені представителі зелених (10 видів, 13 внутривидових таксонів), діатомових (10 видів), евгленовитових (3) и стрептофітових (2 види) водорослей.

Таким образом, види водорослей, вегетирующие в озерах г. Киева, можно разделить на 6 групп: 1-я группа – виды, найденные только в толще воды; 2-я группа – виды, обнаруженные только в обростаниях высших водных растений; 3-я группа – виды, приуроченные к толще воды, частота встречаемости и/или обилие которых в планктоне были выше, чем в эпифитоне; 4-я группа – виды, приуроченные к обростаниям высших водных растений, частота встречаемости и/или обилие которых в эпифитоне были выше, чем в планктоне; 5-я группа – виды, с довольно высокой частотой и/или обилием встречающиеся в обоих биотопах; 6-я группа – виды, редко и в небольшом количестве встречающиеся в обоих биотопах. Вышеизложенные данные свидетельствуют о высокой степени адаптации водорослей к экологическим условиям в определенных биотопах.

The first records of powdery mildew and rust fungi on the territory of National Nature Park «Tuzlovskie Lymany» (Odessa region)

¹Korytnianska V.G., ²Popova E.N.

¹National research restoration centre of Ukraine
87/43, Dobrovolskogo str., Odessa, 65069, Ukraine
e-mail: kutovaya@rambler.ru

²I.I. Mechnicov Odessa National University, Botany Department
2, Shampansky Per., Odessa, 65058, Ukraine
e-mail: e_popova@ukr.net

The first records of powdery mildew and rust fungi on the territory of National Nature Park «Tuzlovskie Lymany» are reported. As a result 7 species have been found, among them 5 species belong to the order *Pucciniales*, 2 – to *Erysiphales*. These fungi are parasitic on 7 species of higher plants belonging to 6 genera and 5 families.

Національний природний парк (далі – НПП) «Тузловські лимани» (Татарбунарський р-н Одеської обл.) створено у 2010 р. на базі водно-болотних угідь Тузловської групи лиманів (озера Шагани, Алібей та Бурнас), що охороняються Рамсарською конвенцією як місце гніздування, зимівлі та зупинки під час сезонних мігра-

цій великої кількості водно-болотних птахів (Водно-болотні..., 2006). Загальна площа НПП – 27865 га, з них 2022 га – заповідна зона парку.

Під час експедиційного виїзду 20 вересня 2012 року були обстежені північна ділянка узбережжя оз. Шагани (зона регульованої рекреації) та відрізок піщаної коси Чорного моря (заповідна зона НПП) від 23-го до 19-го км.

Піщана коса Чорного моря (Причорноморська, Приморська або Лебедівська коса), довжиною близько 50 км та шириною 100-150 м простягається з південного заходу на північний схід та відокремлює вищезазначені озера від Чорного моря. Рослинність обстеженої ділянки узбережжя оз. Шагани представлена галофітними угрупованнями, на косі розповсюджені галофітна, лучна та псамофітно-літоральна рослинність.

У результаті досліджень на території НПП «Тузовські лимани» зареєстровано 6 видів грибів із порядків *Erysiphales* та *Pucciniales*, які паразитували на 6 видах вищих рослин з 5 родів 5 родин. Нижче наводимо список видів грибів з порядків *Erysiphales* та *Pucciniales*, виявлених на досліджених територіях. Римськими цифрами позначені стадії циклу розвитку іржастих грибів: 0 – спермогонії; I – еції; II – урединії; III – телії.

Борошнисторосяні гриби (*Erysiphales*):

Erysiphe limonii L. Junell на *Limonium meyeri* (Boiss.) O. Kuntze – берег озера Шагани.

Іржасті гриби (*Pucciniales*):

Puccinia angelicae (Schumach.) Fuckel на *Seseli campestre* Besser (III)* та *S. tortuosum* L. (III) – піщана коса.

P. asparagi DC. на *Asparagus pseudoscaberrimus* Grecescu (III) – піщана коса.

P. lactucarum P. Syd. на *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. (II, III) – піщана коса.

P. magnusiana Körn. на *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (II) – піщана коса.

Uromyces limonii (DC.) Lév. на *L. meyeri* (Boiss.) O. Kuntze (II, III) – піщана коса.

Під час обстеження гербарію одного з авторів публікації, виявлено також зразок *Bromus hordeaceus* L. (берег оз. Шагани, 30.04.2007, збір. О.М. Попова), уражений борошнисторосяним грибом – *Blumeria graminis* (DC.) Speer.

ЛІТЕРАТУРА

Водно-болотні угіддя України. Довідник. – К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. – 312 с.

The parasitic phytotrophic mycobiota of a natural monument of national importance «Agarmyshsky forest» (Crimea, Ukraine)

Kravchuk E. A., Prosyannikova I. B.

Taurida V.I. Vernadsky National University,
4 Vernadski av., Simferopol, Ukraine,
e-mail: aphanisomenon@mail.ru

One of the main tasks in a preservation of biodiversity is to study and to make an inventory of biotic components of ecosystems, including such of their elements as obligate parasitic fungi. The latter are an indispensable part of biocoenoses, performing an important regulatory function in them (Дудка та ін., 2004). The study of parasitic mycobiota of objects of natural reserve fund of Ukraine is of particular importance since slightly disturbed plant communities of reserves and national parks can serve as a model of natural biocenosis. One of these objects is the complex natural monument of national importance «Agarmyshsky forest» which covers ca 40 ha. This area is located on the territory of Starokrimskoe forestry of Belogorsk region (Crimea, Ukraine) and is under protection since 1964. Agarmyshsky beech forest plays an important role in a preservation of ground and water ecosystems as well as appears to be the subject of eco-tourism (Ена и др., 2004).

The aim of our work is to study the composition of phytotrophic obligate parasitic micromycetes of the complex natural monument «Agarmyshsky forest». The herbarium specimens of parasitic fungi on higher plants were collected during the vegetative seasons of 2011–2012 using a detailed-routing method in plant communities. The collected material was processed using the common method (Чумакова, 1974). The nomenclature of micromycetes follows an international database «Index fungorum».

As a result of mycological research 43 species of parasitic fungi belonging to 14 genera and 2 divisions were found. The highest number of genera (9; 64% of total number) and species (22; 51% of total number) are recorded in the division Ascomycota. The division Basidiomycota are presented by 21 species (49% of total species number) and 5 genera (36%). The species composition of obligate parasitic micromycetes of investigated natural monument is listed below:

Division Ascomycota.

Order Erysiphales: *Blumeria graminis* (DC.) Speer; *Erysiphe aquilegiae* DC., *E. berberidis* (DC.) Lév., *E. alphitoides* Griff. et Maubl., *E. astragali* (DC.) Trevis., *E. polygoni* DC., *E. convolvuli* DC., *E. polygoni* DC., *E. crucifearum* Opiz ex L. Junell, *E. heraclei* DC., *E. trifolii* Grev., *Golovinomyces riedlans* (Speer) Gel., *G. cichoraceorum* (DC.) Heluta, *G. sordidus* (L. Junell) Heluta, *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun, *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lev., *Sphaerotheca plantaginis* (Cast.) Junell., *S. pannosa* (Wallr.) Lév., *Uncinula adunca* (Wallr.) Lév., *U. carpinicola* (Hara) Hara, *Oidium* Link., *Pseudoidium* Paull.

Division Basidiomycota.

Order Uredinales: *Gymnosporangium confusum* Plowr, *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schttld., *P. potentillae* (Pers) P. Karst., *Puccinia burpleuri* F. Rudophi, *P. calcitrapae* DC., *P. caricina* DC., *P. coronata* Corda, *P. dictyoderma* Lindr., *P. falcariae* (Pers.) Fuckel., *P. graminis* Pers. Erikss. et Henn., *P. lapsana* Fuckel., *P. poarum* Nielsen, *P. physospermi* (M.B.). N. Rubtz, *P. punctata* Link, *P. retifera* Lindr.,

P. sileris W. Voss, *P. sessilis* J. Schröt., *P. violae* (Schumach.) DC., *Uromyces punctatus* J. Schröt., *U. geranii* (DC.) Lev.

Order Ustilaginales: *Schisonella melanogramma* (DC.) Schroet.

REFERENCES

Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я. та ін. Гриби природних зон Криму. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 452 с.

Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В. Заповедные ландшафты Тавриды. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. – 424 с.

Чумакова А.Е. Основные методы фитопатологических исследований. – М.: Колос, 1974. – 191 с.

Critical review of the *Tubifera ferruginosa*-complex based on the genotypic analysis

¹Leontyev D.V., ²Schnittler M.

¹Kharkiv State Zooveterinary Academy
Kharkiv, Ukraine

²Ernst Moritz Arndt University
Greifswald, Germany

The genus *Tubifera* J.F. Gmel. comprises 8 species, distinguished from each other by the presence of hypothallic stalk, structure of columellae, color of spore-mass and size of spores. Among these species only one, *Tubifera ferruginosa* (Batsch) J.F. Gmel., is distributed all over the world and represented in almost each collection.

Recently we postulated, that *T. ferruginosa* is not a true species, but a complex of cryptic species. Two new taxa were described, based on specimens, which *in oculo nudo* correspond to *T. ferruginosa*: *T. applanata* Leontyev et Fefelov (2012) and *Reticularia dudkae* Leontyev and Moreno (2011).

However, even after excluding of abovementioned species, *T. ferruginosa* remained to be very polymorphic taxon. Field observations and comparison of herbaria collections showed the differences in colour of immature fructifications, shape of sporothecal tips, size of pseudoaethalium and spores. Taking into account that all of these characters might represent a nonheritable variability, any new taxonomic combinations should not being done before the study of genotype.

In our study, the partial sequence of 16S SSU-rRNA gene (850-950 bp), bordered with sites S1 and SR4, was selected as the criterion for genotypic analysis of *T. ferruginosa*-complex. In higher eukaryotes this part of rRNA gene is very conservative, showing only small differences even at the level of divisions. In the contrary, in Myxomycetes and other Amoebozoa it shows and unexpected variety, and was proved to be a species-specific.

Totally 102 specimens were used in our study, collected in Ukraine (53), Germany (13), Russia (11), France (9), USA (5), Italy (3), Netherlands (2), Switzerland (1), Ecuador (1), Japan (1), Puerto-Rico (1), Seychelles (1) and Australia (1).

Obtained results have shown, that two recently described taxa, *T. applanata* and *R. dudkae*, are represented by the single genotype each. It is noteworthy, that only these spe-

cies appeared to be genetically homogenous among all studied representatives of Reticulariaceae. Thus, the genetic isolation of mentioned taxa can be regarded as proven, and their specific status – as well supported.

Tubifera ferruginosa-complex was shown to comprise at least 8 genotypes, differing from each other with 10-50% of the nucleotide sequence. Three of these genotypes are represented by statistically sufficient amount of specimens, thus allowing to make a morphological comparison and describe these newly discovered taxa. On the basis of statistical evaluation of genotypic and phenotypic characters, we reached a conclusion that two of these taxa represent a subspecies level of the basic species *Tubifera ferruginosa* sensu strictu. The "western" subspecies (*T. ferruginosa* ssp. *ferruginosa*) was recorded in France, Switzerland, Germany, western and central parts of Ukraine (Carpathians, Polissya, West Forest-Steppe). The "eastern" subspecies, new to science (*T. ferruginosa* ssp. '*orientalis*' ad int.), is distributed in the eastern part of Ukraine (Eastern Forest-Steppe), Russia (Central Siberia, Altay) and the United States. Two subspecies of *T. ferruginosa* sensu strictu are very similar in morphology, but well preserved specimens can be recognized by the color of the immature fructifications, peridium iridescence and substrate preferences.

The third genotypic pattern represent a new species *Tubifera 'montana'* ad int., well separated from others both genetically and morphologically. It has very wide area of distribution, but was so far found only in mountain forests: Crimea Mountains, Carpathians, Altay and Appalachians.

These results underlined the importance of molecular data for species differentiation in Myxomycetes. With the recent advances in myxomycete phylogeny, partial SSU sequences can become a standard tool for myxomycete taxonomy.

The study was partially supported by German Academic Exchange Service (grant A/12/04515).

Agaricoid basidiomycetes of meadow-steppe ecotypes in Halych national nature park Malanyuk V.B.

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Biology and Ecology Department
201, Galytsca str., Ivano-Frankivsk, 77008, Ukraine
e-mail: vasil.malaniuk@gmail.com

The research was conducted in meadow-steppe ecotypes in Halych National Natural Park. 17 species of agaricoid basidiomycetes are recorded. The systematical, phenological and ecologo-cenotical structure of these species are studied. One species (*Agaricus tabularis* Pers.) is listed in the Red data book of Ukraine.

Одним з основних завдань Галицького національного природного парку (ГНПП), розташованого в Галицькому районі Івано-Франківської області, є збереження лучно-степових рослинних угруповань. Вони розташовані на лівобережжі Дністра в опільській частині парку і займають майже 250 га. Нашою метою було вивчення мікобіоти агарикоїдних базидіоміцетів у даних угрупованнях. Дослідження проводи-

лись у 2009 – 2012 рр. Збір та зберігання гербарних матеріалів проводились за стандартними методиками (Бондарцев, Зингер, 1950). Сучасні назви грибів узгоджено з 10-м виданням «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi» (Kirk et al., 2008) та номенклатурною базою даних (Index ..., 2010).

На відміну від лісових фітоценозів, лучно-степові екотопи не відзначаються великою різноманітністю агарикоїдних базидіоміцетів. Всього виявлено 17 видів. Усі зібрані зразки належать до порядку *Agaricales*, який представлений 7-ма родинами і 13-ма родами. Домінантною є родина *Agaricaceae* (5 видів). Так, у складі роду *Agaricus* зареєстровано чотири види: *A. arvensis* Schaeff., *A. campestris* Fr., *A. tabularis* Pers. та *A. xanthodermus* Genev. Другою за чисельністю є родина *Bolbitiaceae* (4 види та 3 роди). Такі родини, як *Entolomataceae*, *Lyophyllaceae* та *Tricholomataceae* представлені одним видом.

Спостерігалися суттєві відмінності щодо чисельності плодових тіл. Найбільш численними видами є *Agaricus campestris*, *Entoloma vernum* S. Lundell, *Macrolepiota excoriata* (Schaeff.) M.M. Moser. Такі види, як *Agaricus tabularis*, *Calocybe gambosa* (Fr.) Singer, *Clitocybe dealbata* (Sowerby) P. Kumm., *Stropharia coronilla* (Bull.) Quéf. відмічені з одного місцезнаходження. *Agaricus tabularis* на правобережжі України виявлений вперше. Цей вид належить до зникаючих і внесений до Червоної книги України (Червона ..., 2009).

Більшість виявлених видів відносяться до гумусних сапротрофів. Серед них можна відзначити *Agaricus campestris*, *Agrocybe dura* (Bolton) Singer, *Conocybe tenera* (Schaeff.) Fayod, *Entoloma vernum*, *Macrolepiota excoriata*, *Panaeolina foenisecii* (Pers.) Maire та ін. Тільки два види, а саме *Panaeolus papilionaceus* (Bull.) Quéf. і *Psilocybe coprophila* (Bull.) P. Kumm. є копротрофами.

Плодові тіла агарикоїдних базидіоміцетів на дослідженій території спостерігаються впродовж більшої частини року, за винятком зимових місяців та ранньої весни. Щоправда, терміни плодоношення в окремі роки відрізнялися в залежності від погодних умов. До ранніх видів можна віднести *Entoloma vernum*, перші знахідки якої були зареєстровані в середині квітня. Найбільше видове різноманіття спостерігається у вересні-жовтні, а також після сильних дощів. Найпізніше, а саме в кінці жовтня були відмічені *Agaricus campestris*, *Clitocybe dealbata*, *Psilocybe coprophila*.

Дослідження агарикоїдних базидіоміцетів лучно-степових екотопів Галицького НПП не закінчені, тому в подальшому можливе розширення видового списку.

ЛІТЕРАТУРА

Бондарцев А.С., Зингер Р.А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова. – 1950 – Т. 2, вып. 6. – С. 499 – 543.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Kirk P. M., Cannon P. F., Minter D. W., Stalpers J. A. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi, 10th edition. – CAB International, UK, 2008. – 771 p.

CABI Bioscience Database. Index fungorum [Електронний ресурс] / P. Kirk, J. Cooper. (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>).

Contribution to the species composition of discomycetes of National Nature Park “Homilshanski lisy”

¹Morozova I.I., ²Vodyanytska O.S.

V.N. Karazin Kharkiv National University
Svobody square, 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

¹e-mail: irina_disco@yahoo.com,

²e-mail: oksana_vodyanytskaya@mail.ru

A contribution to the species list of discomycetes of National Nature Park “Homilshanski lisy” (Kharkiv region) is provided. In total, 46 species are revealed, among them 29 are reported from the Park for the first time, 27 are new for Kharkov Forest-Steppe zone, 8 species are new for Ukraine.

Вивчення дисконіцетів Національного природного парку «Гомільшанські ліси» (Харківська область) було розпочате у 1998 р. Воно проводилося студентами та співробітниками кафедри мікології і фітоїмунології ХНУ імені В.Н. Каразіна (переважно під час проведення польової навчальної практики) і мало неспеціалізований характер. Станом на початок 2011 р. в парку було виявлено близько 90 видів дисконіцетів (Дудка та ін., 2009; Акулов, Прилуцький, 2010). Починаючи з 2011 р. на території НПП нами було виявлено 46 видів дисконіцетів, які належать до 32 родів з 14 родин, 5 порядків і 4 класів відділу Ascomycota. Серед них 29 видів вперше зареєстровані на території парку, 27 є новими для Харківського Лісостепу, 8 – новими для території України. У представленому нижче списку нові для НПП види позначені *, нові для Харківського Лісостепу – **, нові знахідки для України – ***.

Клас Dothideomycetes, порядок Patellariales, родина Patellariaceae: *Patellaria atrata* (Hedw.) Fr.

Клас Lecanoromycetes, порядок Lecanorales, родина Dactylosporaceae: *Dactylospora stygia* (Berk. et M.A. Curtis) Hafellner.

Клас Leotiomycetes, порядок Helotiales, родина Dermateaceae: *Calloria neglecta* (Lib.) B. Hein, *Mollisia benesuada* (Tul.) W. Phillips**, *M. cinerea*-complex (Batsch) P. Karst.*, *M. discolor* (Mont. et Fr.) W. Phillips**, *M. spectabilis* Kirschst.***, *Pezicula acericola* (Peck) Peck ex Sacc. et Berl., *P. eucrita* (P. Karst.) P. Karst.***

Родина Helotiaceae: *Ascocoryne cylichnium* (Tul.) Korf, *A. sarcoides* (Jacq.) J.W. Groves et D.E. Wilson, *Bisporella citrina* (Batsch) Korf et S.E. Carp., *Cyathicula cyathoidea* (Bull.) Thüm., *Crocicreas coronatum* (Bull.) S.E. Carp. **, *C. pallidum* (Velen.) S.E. Carp.***

Родина Hyaloscyphaceae: *Arachnopeziza araneosa* (Sacc.) Korf**, *Calycellina populina* (Fuckel) Höhn.***, *Hyaloscypha albohyalina* var. *spiralis* (Velen.) Huhtinen*, *H. daedaleae* Velen.**, *H. quercicola* (Velen.) Huhtinen**.

Родина Lachnaceae: *Albotricha acutipila* (P. Karst.) Raitv.**, *Dasyscyphella nivea* (R. Hedw.) Raitv.*, *Lachnum pudibundum* (Qué.) J. Schröt.**, *Lasiobolium lonicerae* (Alb. et Schwein.) Raitv***.

Родина Rutstroemiaceae: *Lanzia luteovirescens* (P. Karst.) Dumont et Korf**, *Rutstroemia firma* (Pers.) P. Karst**.

Родина Sclerotiniaceae: *Dumontinia tuberosa* (Bull.) L.M. Kohn.

Порядок Rhytismatales, родина *Rhytismataceae*: *Propolis farinosa* (Pers.) Fr., *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.

Клас *Pezizomycetes*, порядок *Pezizales*, родина *Discinaceae*: *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr., *G. fastigiata* (Krombh.) Rehm**.

Родина *Morchellaceae*: *Morchella esculenta* (L.) Pers., *Verpa bohemica* (Krombh.) J. Schröt.

Родина *Pezizaceae*: *Peziza ampliata* Pers.**, *P. arvernensis* Boud.**, *P. domiciliana* Cooke**, *P. badia* Pers.**, *P. phyllogena* Cooke***, *P. micropus* Pers**.

Родина *Pyronemataceae*: *Humaria hemisphaerica* (Hoffm.) Fuckel, *Neottiella atrichi* Benkert**, *Paratrichophaea boudieri* (Grelet) Bronckers**, *Scutellinia crinita* (Bull.) Lambotte**, *S. nigrohirtula*-complex***.

Родина *Sarcoscyphaceae*: *Sarcoscypha austriaca* (Beck ex Sacc.) Boud.

Родина *Sarcosomataceae*: *Urnula craterium* (Schwein.) Fr

ЛІТЕРАТУРА

Акулов А.Ю., Прилуцький О.В. Мікобіота // Літопис природи Національного природного парку «Гомільшанські ліси» Т. VII. – Харків: Задінецьке, 2010. – С. 59–103.

Дудка І.О., Гелюта В.П., Андріанова Т.В. та ін. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України Т. I. – К.: Апістей, 2009. – 306 с.

Epiphytic mosses of Semey Irtysh region (Republic of Kazakhstan) Pankiv I.G.

Al-Farabi Kazakh National University

71, Al-Farabi Avenue, Almaty, 050040, Republic of Kazakhstan

e-mail: Irina670767@mail.ru

Four species of epiphytic mosses were found in Semey Irtysh region. Shot notes on their frequency of occurrence, ecology and geographical elements are given.

Семейское Прииртышье находится на востоке Казахстана, в его средней по широте полосе. Климат Семейского Прииртышья характеризуется как резко континентальный, с холодной, относительно малоснежной зимой и жарким засушливым летом (Исаева, 1975).

При определении видового состава мхов использовался анатомо-морфологический метод и применялись различные определители (Абрамова и др. 1961; Маматкулов и др., 1998).

Исследования бриофлоры данного региона показали, что эпифитные мохообразные представлены 4 видами: *Hypnum pallescens*, *Orthotrichum speciosum*, *Brachythecium salebrosum*, *Brachythecium populeum*.

Hypnum pallescens (Hedw.) Р.В. – Однодомный. Дерновинки плотные, бледно-зеленые, тускло-блестящие. Стебель ползучий, 2-4 см длины. Мезофит. Неморальный элемент. В регионе исследования собран с деревьев, в основном с сосны, на высоте до 1 м.

Orthotrichum speciosum Husn. – Однодомный. Дерновинки рыхлые, темно-зеленые. Стебель 1-4 см высоты. Ксерофит. Неморальный вид. Данный вид отмечен на стволах и ветвях деревьев, главным образом осины, сосны и рябины, на высоте около 50 см и выше.

Brachythecium salebrosum (Web. et Mohr) Br., Sch. et Gmb. – Однодомный. Дерновинки плоские светло-зеленые, блестящие. Стебель ползучий. Мезофит. Неморальный вид. Собран в основании стволов деревьев: тополя, осины, ивы, березы.

Brachythecium populeum (Hedw.) Br., Sch. et Gmb. – Однодомный. Дерновинки плотные, зеленые. Стебель ползучий 2-7 см длиной. Мезофит. Бореальный вид. В регионе исследования встречается как в основаниях стволов деревьев (тополь, осина, береза) так и на высоте до 1-1,5 м.

Наиболее часто в Семейском Прииртышье встречаются виды: *Hypnum pallescens* и *Brachythecium populeum*, которые могут густо покрывать стволы на высоту до 1 м. Более редкими видом является *Orthotrichum speciosum*, он образует не большие и редкие пятна на коре деревьев. *Brachythecium salebrosum* отмечен единичными находками.

Территория исследования отличается достаточно засушливым климатом, среднегодовое количество осадков около 330 мм, не многочисленные водоемы подвержены пересыханию. По этой причине мхи-эпифиты, получающие влагу в основном из атмосферных осадков и влаги содержащейся в воздухе, распространены достаточно редко и представляют бедное по видовому разнообразию сообщество. К тому же три из четырех отмеченных видов являются мезофитами и один вид является ксерофитом.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамова А.Л., Савич-Любичкая Л.И., Смирнова З.Н. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 715 с.

Исаева Р.М. Общие физико-географические условия // Агроклиматические ресурсы Семипалатинской области Каз ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.

Маматкулов У.К., Байтулин И.О., Нестерова С.Г. Мохообразные Средней Азии и Казахстана. – Алматы, 1998.

The morphological groups of *Chlamydomonas sensu lato* in immotile stage, which correlates with molecular clades

Pavlovskaya M.

National Taras Shevchenko University of Kyiv
ESC "Institute of Biology"
2, Acad. Glushkov Avenue, Kyiv, 03022 Ukraine
e-mail: annopol@rambler.ru

The morphology of 78 authentic strains from 5 clades in culture condition was investigated. The following complex of phenotype features was established: 1) type of mucilage and its origin; 2) mucilage collapse under methylene blue; 3) saving papilla and stigma

in non- motile stage; 4) extracellular matrix formation inside the cell wall; 5) sporangium break mode; 6) pyrenoid and stigma habit before cell division; 7) cell shape 8) chloroplast morphology. Diagnostic features for determination of taxa on clades level are discussed.

The genus *Chlamydomonas* (including *Chloromonas*) is one of the largest green algal genera comprising more than 600 species. Traditionally the genus *Chlamydomonas* Ehrenberg comprises all biflagellate green algae in which the two flagella are of equal length and emerge in close proximity to each other, and which contain a single chloroplast with pyrenoid(s) and a cell wall (Ettl, 1976). The polyphyly of the genus *Chlamydomonas* as well as the genetic distinctness of some VLE-groups was established by Buchheim et al. (1990, 1997a, 1997b) based on phylogenetic analyses of partial or complete SSU rRNA sequences. Pröschold et al. (2001) proposed the restriction of the genus to a small monophyletic group including proposed type species, *Chlamydomonas reinhardtii* P. A. Dang. (Pröschold & Silva 2007). More than 300 species of the remaining *Chlamydomonas* species have yet to be studied using molecular phylogeny, and thus, their affiliations are uncertain. Later, Nakada et al. (2008) adopted the phylogenetic classification system of the order Volvocales based on PhyloCode and recognized 21 'primary clades.' The genus *Chlamydomonas* was shown to be distributed among eight primary clades, with a lineage of uncertain phylogenetic affinity (*Chlamydomonas tetragama* Bohlin; Nakada et al. 2008). However, only about 30 species of the included *Chlamydomonas* were identified to species level, possibly leaving unanalyzed members representing new lineages.

Our investigation was based on 78 authentic strains from Algae Collection Kyiv University (international acronym ACKU) (Kostikov, Demchenko, Berezovskaya, 2009). All investigated strains are subcultures of authentic strains of same species from Culture Collection of Algae at Goettingen University (international acronym SAG) and Culture Collection of Algae at The University of Texas (international acronym UTEX) (<http://epsag.uni-goettingen.de/>, <http://www.utex.org/>). All cultures were growing at 1% agar medium "K" (http://epsag.netcity.de/pdf/media_and_recipes/) with 12 hours light time. The investigations were made using light microscope using immersion lens.

The main number of species was described from natural samples or from liquid medium but now isolation and identification of new strains of the genus occurs in agar culture. Attempts to determine morphological characteristics that are consistent with the molecular species of the genus *Chlamydomonas* accessories not yielded positive results. There are very difficult identify phenotype groups which correlate with molecular clades in monad stage. However we have established complex of features which correlate with molecular clades under agar culture condition. Such features as: type of mucilage and their origin, mucilage collapse under methylene blue, saving papilla and stigma in non- motile stage, extracellular matrix formation inside cell wall, the way of sporangium break, pyrenoid and stigma habit before cell division, cell shape, chloroplast morphology. Using complex of these features enables *Chlamydomonas* to identify the species level and determine the location in Phylo-code system.

REFERENCES

Buchheim M.A., Trumel M., Zimmer E. A. & al. Phylogeny of *Chlamydomonas* (Chlorophyta) based on cladistic analysis of nuclear 18S rRNA sequence data // Journal Phycol. – 1990. – Vol. 26 – P. 689-699.

Buchheim M.A., Buchheim J.A., Chapman R.L. Phylogeny of *Chloromonas* (Chlo-

rophyceae): a study of 18S ribosomal RNA gene sequences // Journal Phycol. – 1997. – Vol. 33. – P. 286-293.

Buchheim M., Buchheim J., Chapman R. Phylogeny of the VLE-14 *Chlamydomonas* (*Chlorophyceae*) group: a study of 18S rRNA gene sequences // Journal Phycol. – 1997. – Vol. 33 (6). – P. 1024–1030.

Pröschold T. Silva P.C. Proposal to change the listed type of *Chlamydomonas* Ehrenb., nom. cons. (Chlorophyta) // Taxon. – 2007. – Vol. 56 (2). – P. 595-596.

Ettl H. Die Gattung *Chlamydomonas* Ehrenberg // Nova Hedwigia. – 1976. – Beih. 49. – 1– 1122 p.

Kostikov I.Yu., Demchenko E.N., Berezovskaya M.A Microalga Culture Collection at the Taras Shevchenko National University, Kyiv. Catalogue of strains (2008) // Chornomors'k bot. z. – 2009. – Vol. 5 (1). – P. 37-79.

Nakada, T., Misawa, K. & Nozaki, H. Molecular systematics of Volvocales (*Chlorophyceae*, Chlorophyta) based on exhaustive 18S rRNA phylogenetic analyses // Mol. Phylogenet. Evol. – 2008. – V.48. – P. 281-291.

Pröschold T., Mari B., Schlösserb U.G., Melkonian M. Molecular phylogeny and taxonomic revision of *Chlamydomonas* (Chlorophyta). I. Emendation of *Chlamydomonas* Ehrenberg and *Chloromonas* Gobi, and description of *Oogamochlamys* gen. nov. and *Lo-bochlamys* gen. nov. // Protist. – 2001. – Vol. 152. – P. 265-300.

The records of *Leucoagaricus badhamii* (Berk. & Broome) Singer in Tatarstan Potapov K.O.

Kazan (Volga region) Federal University
Department of Botany
18, Kremlyovskaia str., Kazan, 420008, Russia.
e-mail: potapov_ko@mail.ru

Leucoagaricus badhamii – one of the members of the genus *Leucoagaricus* in the Tatarstan. Only three findings of this species from two localities in Tatarstan are known. It prefers mainly old forests with rich soil thus this species is probably need to be protected in the study area.

Leucoagaricus badhamii (белошампиньон Бэдхэма) – один из немногих представителей рода *Leucoagaricus* в Республике Татарстан, отличающийся от родственных видов темной окраской плодового тела, покраснением при прикосновении и повреждении, а также специфическим окрашиванием пилеипеллиса в оливково-зеленоватые оттенки при воздействии на него КОН.

Этот гриб имеет шляпку от 20 до 120 мм, вначале яйцевидную, позже выпуклую, у края беловатую, к центру приобретающую темно-красновато-коричневый оттенок, ножку до 10 см высотой и до 1 см в толщину с тонким восходящим кольцом, которое со временем может почти исчезать. Все части плодового тела, как уже упоминалось, при повреждении становятся кроваво- или темно-красными за счет интенсивно выделяющейся жидкости. Известен он из Северной Америки и Европы, а также

Приморского края России. *Leucoagaricus badhamii* – сапротроф, который встречается одиночно или группами в лиственных лесах на богатых гумусом почвах (Breitenbach, Kränzlin, 1995; Перечень., 2002; Lange, 2012). Имеются сведения о распространении вида в центральной и северной частях Поволжья: Самарской области, Татарстана и Удмуртии (Малышева, Малышева, 2008; Капитонов, 2008). Примечательно, что восточнее и севернее – в Кировской области, Пермском крае и Оренбургской области – он до сих пор не обнаружен (Переведенцева, 2008; Десятова, 2008; Кириллов и др., 2011). Вероятно, это связано с преимущественным предпочтением данным видом достаточно увлажненных лесов с присутствием широколиственных пород, сформированных на богатой гумусом почве. Так, в Жигулях он найден в кленово-липовом и липово-вязовом лесу, в Ростовской области – в байрачном лесу (Малышева, Малышева, 2008; Морозова и др., 2008), в Ставропольском крае – в широколиственном лесу с участием дуба, бука, граба, клена и вяза (устное сообщение И.А. Ухановой.) Интересно, что в Удмуртии этот вид обнаружен в приручьевом ельнике, возможно в виду отсутствия наиболее соответствующих его предпочтениям условий.

В Татарстане *L. badhamii* обнаружен трижды за последние два года. Первая из находок сделана в Вахитовском районе г. Казань на территории ЦПКиО им. Горького в 2011г. Парк существует с XIX века и представляет собой сложный комплекс овражно-балочной системы со сложившейся естественной растительностью и окультуренной его частью. В естественные сообщества здесь входят широколиственные (липа, клен) и мелколиственные (береза) породы. Вторая и третья находки гриба отмечены в национальном парке «Нижняя Кама» (2012 г.) в двух типологически различных растительных сообществах: в смешанном лесу с преобладанием липы, осины и участием клена, березы, пихты и в сосняке с елью и березой. Смена доминантов с широколиственных пород на хвойные (закономерное к северо-востоку республики и в целом Поволжья), судя по нашим находкам в национальном парке и по находке в Удмуртии, не является ограничивающим фактором в распространении данного вида. Любопытно отметить, что все известные нам находки так или иначе связаны с устойчивыми, как правило, старовозрастными растительными сообществами. На основании этого *Леукоагарикус Бедхэма* можно предположительно оценивать как вид с индикаторными свойствами или, по крайней мере, с отсутствием тяготения к антропогенным сообществам. Данный вид редок во многих областях, а в некоторых – подлежит охране (Перечень., 2002; Малышева, Малышева, 2008; Lange, 2012).

ЛИТЕРАТУРА

- Десятова О.А. Агарикоидные базидиомицеты Оренбургской области: дис. ... канд. биол. наук. – М.: 2008. – 152 с.
- Капитонов В.И. Дополнения к списку макромицетов Удмуртии. // Вестник Удмуртского университета. – 2008. – Вып. 2. – С. 131–138.
- Кириллов Д.В., Переведенцева Л.Г., Егошина Т.Л. Конспект агарикоидных базидиомицетов Кировской области. – Киров: Издательство ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова, 2011. – 68 с.
- Малышева В.Ф., Малышева Е.Ф. Высшие базидиомицеты лесных и луговых экосистем Жигулей. – М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 242 с.
- Морозова О.В., Светашева Т.Ю., Воронина Е.Ю. и др. Агарикоидные базидиомицеты // Аннотированные списки видов грибов и миксомицетов. IX Рабочее сове-

шание Комиссии по изучению макромицетов. – Ростов-на-Дону: Типография Южного федерального университета, 2008. – С.25 – 32.

Переведенцева Л.Г. Конспект агарикоидных базидиомицетов Пермского края. – Пермь: СПУ «МиГ», 2008. – 86 с.

Перечень объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края. – Владивосток: Апостроф, 2002. – С. 20–24.

Breitenbach, J., Känzlin, F. Fungi of Switzerland. Vol 4. – Lucerne: Verlag Mykologia Luzern Publishers, 1995. – 315 p.

Lange C. *Leucoagaricus* Singer. // Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera. – Copenhagen: Nordsvamp, 2012. – P. 637–642.

The general scheme of spatial object-relational database for mycological field data management

Prylutsky O.V.

V.N. Karazin Kharkiv National University,

Faculty of Biology, Department of Mycology and Plant Resistance

Svobody sq., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

A data loss over the time may be a significant problem for field biologists and ecologists. In order to avoid this a spatial object-relational database management systems may be used. As an example of such databases the mycological DB which we operate to storing and management field data about agarics from Kharkiv Forest-Steppe is given. The dataset-blocks and relationals general scheme as well as used software are described.

Однією з поширених проблем, що з нею стикаються дослідники під час узагальнення результатів польових досліджень, є часткова втрата екологічно значущої інформації. За умов накопичення великих обсягів даних та обробки їх “вручну”, поза увагою дослідника можуть залишитися, зокрема, відомості, що не були занотовані безпосередньо на місці збору матеріалу (наприклад, певні особливості оселища, в межах якого зроблено певну знахідку). Водночас, за умови використання традиційних методів польових досліджень, втрачається можливість поновлення інформації, що з тих чи інших причини не була вчасно зібрана разом із колекційним матеріалом.

Частково розв’язати цю проблему може допомогти використання об’єктно-реляційних баз даних. Сучасні системи керування об’єктно-реляційними базами даних (СКОРБД) дозволяють не лише зберігати та легко маніпулювати інформацією, що зібрана під час польових досліджень, а й забезпечувати не прив’язане до моменту безпосереднього збору матеріалу оновлення та уточнення відомостей щодо характеру оселищ, де було зроблено певні знахідки. Нижче наведено загальну схему подібної бази даних, що її ми використовуємо для зберігання інформації про знахідки агарикоїдних грибів на території Харківського Лісостепу.

Базу даних (БД) побудовано на основі вільної, кросплатформової СКОРБД SQLite та її розширення SpatiaLite, що дозволяє зберігати просторову інформацію. БД складається з 4 блоків. Основний блок несе інформацію про дату, час, видову приналежність кожної знахідки агарикоїдних грибів, детальні відомості про субстрат, на

якому виявлено плодові тіла, мінімальні відомості про характер оселища, де було зроблено знахідку, а також географічні координати знахідки у системі десяткових градусів (WGS84). Також наявні таксономічний блок (з інформацією про систематичну супідрядність таксонів рангом від виду до порядку, відповідно до: Москаленко, 2012) та созологічний блок (з відомостями про занесення тих чи інших видів агарикоїдних грибів до українських чи міжнародних охоронних списків). Три вищезгадані блоки з'єднані за допомогою зв'язків типів “один-до-багатьох” (таксономічний – основний) та “один-до-одного” (таксономічний – созологічний) через спільне поле “вид”. Основну інформацію про характер оселища на різних рівнях деталізації вміщено до просторово-об'єктного блоку. Останній складається з нефіксованої кількості таблиць (шарів), кожна з яких несе геоприв'язану інформацію про варіювання на досліджуваній території абіотичних та біотичних факторів, наприклад, мапи рельєфу, розподілу опадів, степово-лучних пожеж або поширення певних типів лісу. Таблиці просторово-об'єктного блоку можуть зв'язуватися з основним блоком без реляційних методів зв'язування, за допомогою полів геометрії, що містять просторову інформацію. Полем геометрії для основного блоку БД є географічні координати знахідок грибів, тоді як поля геометрії для таблиць просторово-об'єктного блоку заповнюються автоматично під час їх створення. Редагування БД, а також отримання інформації може здійснюватися як за допомогою зовнішніх графічних інтерфейсів, так і безпосередньо, за допомогою команд SQL. Виготовлення таблиць просторово-об'єктного блоку, їх редагування, а також візуалізація результатів просторових запитів здійснюється за допомогою вільного кросплатформового пакету геоінформаційних систем QuantumGIS.

Враховуючи те, що, з різних причин, не для всіх знахідок можуть бути наявні точні географічні координати, в БД передбачено поле для інформації про точність позиціонування.

ЛІТЕРАТУРА

Москаленко Ю. О. Концептуальна модель таксономічного блоку реляційних баз даних, призначених для зберігання результатів обліків тварин // Теріофауна заповідних територій та збереження ссавців: зб. наук. пр. / Упорядники: І. Загороднюк та З. Селюніна. — Гола Пристань: Українське теріологічне товариство, 2012. — С. 47.

New species of algae from Kazantypskyi Nature Reserve (the Azov Sea) Sadogurskaya S. S.

Taurida National V.I. Vernadsky University, Faculty of Biology
Academician Vernadsky Avenue, 4, Simferopol, 95007, Ukraine
e-mail: sonya-sad@yandex.ru

There has been found 35 species of macrophytes (collections of 2006 and 2008 years) in the storm wrack on the territory of Kazantypskyi Nature Reserve. Firstly from this territory species *Polysiphonia elongata* (Huds.) Spreng., *Ulva clathrata* (Roth) Grev. and *Pilinia rimosa* Kutz. have been reported. It has been demonstrated that the study of macrophytes in the storm wrack is perspective for detection of the sea aquatoriums biodiversity.

Установление природного фитразнообразия с целью его сохранения и эффективно-го использования – ключевая задача современной ботанической науки (Global Strategy, 2012). Особо актуальны такие исследования в границах заповедных объектов, где сохраняются раритетные и хозяйственно ценные таксоны. К ним относится и Казантипский природный заповедник (КПЗ), который, не смотря на небольшую площадь, характеризуется разнообразной биотой, в т.ч. богатым морским фитобентосом (Корженевский, Квітницька, Садогурський, 2012). Анализ литературных данных свидетельствует, что фитобентос до сих пор исследуется большей частью точно и в тёплый период, что связано со сложностями ведения наблюдений в водной среде. Поэтому изучение штормовых выбросов макрофитов, весьма перспективно, т.к. их отбор не требует специальных навыков и оборудования для погружений, не зависит от погодных условий и пр. Объективность результата обеспечивается тем, что выбросы формируются преимущественно из макрофитов, произрастающих в непосредственно прилегающей акватории (Садогурская, 2012).

Пробы макрофитов из штормовых выбросов отбирали летом в 2006 и 2008 гг. на аккумулятивных пляжах КПЗ в пунктах, расположенных на мониторинговых профилях, существующих с середины 80-х гг. XX ст. За весь период наблюдений в выбросах нами отмечено 35 видов: *Magnoliophyta* – 3 вида (8,6%), *Chlorophyta* – 19 (54,3%), *Phaeophyta* – 2 (5,7%) и *Rhodophyta* – 11 (31,4%), что составляет около половины общего списка видов, ранее указанных для заповедника. Среди них три впервые указаны для КПЗ.

Polysiphonia elongata (Huds.) Spreng. – обнаружена в небольшой бухте, примыкающей с юга к мысу Долгому (западное побережье КПЗ). Зарегистрированы неповреждённые слоевища и многочисленные фрагменты. Вместе с *P. subulifera* (C. Agardh) Harv. образует до 10% общей биомассы выбросов.

Ulva clathrata (Roth) Grev. [*Enteromorpha clathrata* (Roth) Grev.] – обнаружена в бухте Кирлиут, прилегающей с юга к мысу Тытарь (юго-восточное побережье КПЗ). Бухта окружена круто обрывающимися к морю скалами, пляж относительно узкий. Отмечено несколько фрагментов слоевищ, биомасса незначительна.

Pilinia rimosa Kutz. – обнаружена в бухте Кирлиут. Зарегистрировано несколько экземпляров, развившихся эпифитно на *Cladophora sericea* (Huds.) Kutz.

С учётом результатов наших исследований, ныне для КПЗ указано 79 видов макрофитов. Планируется проведение наблюдений в другие сезоны года.

ЛИТЕРАТУРА

Корженевський В.В., Квітницька О.О., Садогурський С.Ю. ПЗ Казантипський // Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Під ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 139-150.

Садогурская С.С. Использование штормовых выбросов дл мониторинга макрофитобентоса прилегающих морских акваторий // Мат-ли II Міжнар. наук.-практ. конф. "Стан природних ресурсів, перспективи їх збереження та відновлення" (11-13 жовтня 2012 р, Трускавець). – Дрогобич: Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, 2012. - С. 132-134.

Global Strategy for Plant Conservation: 2011-2020. – Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK, 2012. – 36 p.

Post-fire discomycetes from the Ukrainian Carpathians

Scherbakova Yu.V., Dzhagan V.V.

Taras Shevchenko Kyiv National University, Botany Department

Academician Glushkov Av., 2, Kyiv, 03022, Ukraine

e-mail: pyronema@ukr.net

Fifteen species of the post-fire discomycetes were recorded in the Ukrainian Carpathians during 2011-2012. *Pulvinula carbonaria* and *Scutellinia subhirtella* are new for Ukraine. Such species as *Peziza echinospora*, *Anthracobia maurilabra*, *Pyronema domesticum* are primary in early system recovery after forest fires.

Переважну більшість таксонів, що входять до групи грибів-карботрофів, складають сумчасті гриби, в основному – дискоміцети з порядку Pezizales. Вони стають першими колонізаторами стерильних ґрунтів після лісових пожеж. Серед них відомі види, які приурочені виключно до пірогенних екотопів (облігатні карботрофи), та види, які можуть зростати також на незайманих вогнем субстратах (факультативні). Поява цих видів обумовлена різними факторами, серед яких, в першу чергу, стійкість до хімічних продуктів горіння, зменшення конкуренції на пірогенних ділянках, адаптація карботрофів до фізико-хімічних властивостей післяпожежних ділянок, таких як: високі температури та значення рН, низька водоутримуюча здатність обгорілих субстратів та ін. Згарища, які представляють собою стерилізовану за рахунок високих температур суміш мінеральних часток ґрунту та обгорілих залишків субстратів, переважно рослинного походження, є ідеальним середовищем для розвитку карботрофів. Однією з загальновідомих та важливих функцій пірофільних дискоміцетів є підготовка післяпожежних територій до заселення базидіальними макроміцетами та судинними рослинами. Роль карботрофних дискоміцетів в стабілізації ґрунту та підготовці його для подальших, довгострокових процесів відновлення лісу останнім часом привертає все більшу увагу дослідників (Claridge et al., 2009). Виходячи з цього, метою нашої роботи було дослідження видового складу та особливостей екології карботрофних дискоміцетів Українських Карпат.

Протягом 2011-2012 років було проведено збір матеріалу на території Свидовецького та Чорногірського заповідних масивів Карпатського біосферного заповідника, а також в Карпатському національному природному парку та в долині р. Чорна Тиса (околиці с. Ясіня Рахівського району). Загалом було обстежено понад 20 згарищ різного віку. У результаті досліджень ми виявили 15 видів оперкулятних дискоміцетів з родин *Pezizaceae* (3) та *Pyronemataceae* (12). Серед них низка видів є рідкісними для мікобіоти України (*Anthracobia maurilabra* (Cooke) Boud., *Ascobolus carbonarius* P. Karst., *Tricharina gilva* (Boud. ex Cooke) Eckblad, *Trichophaea hemispherioides* (Mouton) Graddon, *Peziza cerea* Sowerby ex Fr.). Два види – *Pulvinula carbonaria* (Fuckel) Boud. та *Scutellinia subhirtella* Svrček – вперше наводяться для території України. Більшість з дискоміцетів (*Peziza echinospora* P. Karst., *P. violacea* Pers., *Anthracobia maurilabra*, *Ascobolus carbonarius*, *Geopyxis carbonaria* (Alb. et Schwein.) Sacc., *Pulvinula carbonaria*, *Pyronema domesticum* (Sowerby) Sacc., *P. omphalodes* (Bull.) Fuckel) – облігатні карботрофи, які є ключовими видами на початкових стадіях відновлення лісових систем після пожеж. *Scutellinia crinita* (Bull.) Lambotte та *Tricharina gilva* можуть зро-

стати у різних екотопах, на різноманітних техногенних залишках (Dougoud, 2001), тому ми вважаємо їх факультативними карботрофами.

З'ясування особливостей заселення згарищ грибами-карботрофами в подальшому залишається актуальним при вивченні процесів відновлення лісових екосистем після пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

Claridge A.W., Trappe J.M., Hansen K. Do fungi have a role as soil stabilizers and remediators after forest fire // *Forest Ecology and Management*. – 2009. – **257**. – P. 1063-1069.

Dougoud R. Clé des Discomycètes carbonicoles // *Documents Mycologiques*, – 2001. – **30** (120). – P. 15–29.

The comparative analysis of the taxonomical groups of soil algae by example of Mariupol Shekhovtseva O.G.

Melitopol B. Khmelnytsky State Pedagogical University
Lenin Str., 20, Melitopol, 72312, Ukraine
e-mail: helga22@inbox.ru

The variety of soil algae species of the city Mariupol (Donetsk region) has been investigated. The leading position in all investigated groups take representatives of *Chlorophyta*, except of the steppe phytocenoses, where the most various is the section of *Cyanoprocaryota*. The increasing of species diversity of *Xanthophyta* is observed in the soils of background parts of man-planted forest phytocenoses. They are traditionally considered to be the index of purity of soil. Low species diversity of algoflora is a peculiarity of the city soils. *Cyanoprocaryota* and *Chlorophyta* prevail, one-cell *Xanthophyta* are poor developed. Species with Ch-, P-living forms compose the basis of investigated soils.

Зональні особливості альгоугруповань проявляються тільки в цілих ґрунтах під природними фітоценозами. Урбанізація територій стирає зональні особливості ґрунтових альгосинузій. Ландшафти поблизу великих промислових міст найбільш схильні до антропогенного впливу. Видовий склад ґрунтових водоростей є специфічним для різних типів ґрунтів і залежить від комплексу екологічних чинників (Судниціна, 2005).

Мета роботи – провести порівняльний аналіз таксономічних груп водоростей ґрунтів під зональними типами фітоценозів, виявити специфічні особливості характерні для альгоугруповань ґрунтів, що перебувають під антропогенним впливом промислових і металургійних підприємств міста Маріуполя. Стаціонарні ділянки умовно фонових ґрунтів були закладені у штучних дубових насадженнях Азовського лісництва та Українського степового природного заповідника "Кам'яні могили". Проби ґрунтів досліджували протягом 2008 – 2011 рр.

Під час вивчення екологічної структури альгоугруповань ґрунтів району досліджень проведено ранжирування індексів 9 життєвих форм, що дозволило отримати

спектр життєвих форм для степового альгоценозу – $P_{16}Ch_{11}X_8H_6B_5C_2Cf_2M_1amph_1$ (52); для штучно-лісового – $Ch_{19}X_{10}C_7H_5P_4B_3Cf_1M_1amph_1$ (51); для міських ґрунтів – $Ch_{10}P_7B_5X_4C_4H_3Cf_1M_1amph_1$ (36); вздовж автотрас – $Ch_{13}P_5B_5X_4C_2H_1Cf_1$ (31). Порівняльний аналіз екобіоморфної структури, показав, що провідне положення займають представники Ch-, P-форм, які об'єднують від 42 % до 65 % видової різноманітності альгосинузій.

Як відомо (Штина, Голлербах, 1976; Алексахина, Штина, 1984; Кузяхметов, 2006; Аксенова, 2010), представники *Xanthophyta* найбільш чутливі до різних антропогенних навантажень, мають дуже низький показник трапляння, що підтверджено й нашими результатами. На досліджених ділянках помічені відмінності співвідношеннях основних систематичних показників ґрунтових водоростей та їх угруповань.

Більшість представників належало до відділів *Chlorophyta* і *Cyanoprocarvota* – разом вони складають для степного альгоценозу – 69 %, 67 % – для штучних лісових насаджень, для міських ґрунтів – 72 %. В альгофлорі всіх вивчених ділянок переважали водорості з відділу *Chlorophyta* – їм належало від 37 % до 61 % загального числа видів, крім степового заповідника.

Збільшення долі ціанопрокаріотів, характерно для альгофлори ґрунтів лісостепу й степу. Для лісових ґрунтів, характерна ознака, домінування жовтозелених водоростей. На це вказує динаміка показників *Cyanoprocarvota/Xanthophyta*. Співвідношення *Cyanoprocarvota/Xanthophyta* складає 2,0:1 і 1,75:1 для альгоценозів міста Маріуполя та уздовж автомагістралей передмістя, які знаходяться під дією техногенною пресингу. Показники *Cyanoprocarvota/Xanthophyta* штучно-лісових (0,55:1) і степових (2,11:1) ґрунтів відповідає зональним значенням (Аксенова, 2010).

Значення показника *Cyanoprocarvota/Chlorophyta* штучних лісових насаджень (0,21:1), міських ґрунтів (0,75:1) та біля автотрас (0,5:1) менше одиниці, що є характерною рисою альгофлори лісових і лісостепових ґрунтів, у природньому степовому заповіднику "Кам'яні могили" більше одиниці (1,12:1), що характерно для альгофлори степових фітоценозів (Мальцева, 2003; Кузяхметов, 2006).

Відмічена відносно невисока схожість систематичного складу (коефіцієнт Сьоренсена-Чекановського – близько 45 %), зниження показника відбувається за рахунок альгофлори міських ґрунтів. Особливістю забруднених ділянок є зниження видової різноманітності, зміни таксономічних структур з характерним зменшенням жовтозелених та зелених водоростей за рахунок нитчастих форм. В урбанізованих ґрунтах міста Маріуполя зберігаються зональні риси степу із тенденцією прояву особливостей, характерних для ґрунтових альгоугруповань степів і лісостепів з елементами урбанізації.

ЛІТЕРАТУРА

Алексахина Т.И., Штина Э.А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. – М.: Наука, 1984. – 149 с.

Аксенова Н.П. Материалы к флоре эдафотфильных водорослей и цианопрокариот лесных экосистем окрестностей г. Ижевска / Вестник Удмуртского университета. Биология. Наука о Земле. – 2010. – Вып. 2. – С. 26-33.

Кузяхметов Г.Г. Водоросли зональных почв степи и лесостепи. Уфа: РИО БашГУ. – 2006. – 284 с.

Мальцева І.А. Ґрунтові водорості як структурний елемент Великоанадольського лісового культурбіогеоценозу / Ґрунтознавство. – 2003. – Т. 4, № 1-2. – С.66-72.

Судницина Д.Н. Экология водорослей Псковской области: учебное пособие. – Псков: ПГПУ. – 2005. – 128 с.

Штина Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водорослей. – М.: Наука, 1976. –144 с.

Pseudospongiococcum protococcoides position detection in the system Chlorophyta

¹Skrebovska S.V., ²Chelebieva E.S.

¹Taras Schevchenko National University of Kyiv

ESC “Institute of Biology”

Acad. Glushkov Avenue, 2, Kyiv 03022, Ukraine

e-mail: Skribovskaya@ukr.net

²The A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of NASU

Nakhimov Avenue, 2, Sevastopol, 99011, Ukraine

e-mail: elina.chelebieva@gmail.com

For first time the place of authentic strain *Pseudospongiococcum protococcoides* (CALU-221) was determined on the basis of nucleic sequence analysis 18S rDNA. It has been shown that *P. protococcoides* attributes to Scenedesmaceae family and is a part of molecular clade «Coelastrella».

Об'єктом дослідження у роботі була одноклітинна мікроскопічна водорість *Pseudospongiococcum protococcoides*, передана до ІнБПМ НАНУ для вивчення особливостей вторинного каротиногенезу зелених мікроводоростей з колекції CALU у 2006 році. Штам був виділений Б. В. Громовим у 1962 році та описаний у 1974 році (Gromov, 1974). У зв'язку з відсутністю *P. protococcoides* в інших світових альгологічних колекціях та інформації у літературі про рід *Pseudospongiococcum* та його номеклатурний тип *P. protococcoides*, окрім опису Б. В. Громова та К. А. Мамкаєвої, метою даної роботи було встановлення місця автентичного штаму *P. protococcoides* у системі зелених водоростей на основі аналізу послідовності нуклеотидів ядерного гену, що кодує малу субодиницю рибосомальної РНК.

Тотальну ДНК виділяли згідно з протоколом ізоляції ДНК з рослин (DNA Microprep Isolation from Plants, <http://www.scienceboard.net>). Ампліфікацію послідовності 18S rDNA проводили за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), з використанням пари універсальних евкаріотичних праймерів для 18S rDNA: прямого праймера (1-F) та оберненого – (1528-R). Секвенування ампліфікованих послідовностей здійснювали прямими (1-F), (528-F), (1055-F) та оберненими праймерами (1055-R), (536-R), (1528-R) на комерційній основі компанією MACROGEN (Нідерланди). Отримана послідовність 18S rDNA штаму CALU-221 загальною довжиною 1729 п.н. була додана до матриці послідовностей 18S rDNA вибірки зелених водоростей, депонованих в NCBI. Було виявлено, що штам не є ідентичним жодному секвенованому виду зелених водоростей, представленим в базі даних NCBI. На всіх варіантах філо-

генетичних дерев штам CALU-221 потрапляв у надкладу, що відповідає родині Scenedesmaceae, а в її межах – у кладу «Coelastrella», котра об'єднала такі секвеновані за 18S rDNA операційні таксономічні одиниці (ОТО) як *Graesiella emersonii*, *G. vacuolata*, а також *Scenedesmus vacuolatus*, *Asterarcys quadricellulare* та *Chlorella emersonii*. Ці види за топологією добре узгоджувались з тими, що наводяться в літературі для родини Scenedesmaceae у її сучасній інтерпретації (Eliás, 2010; Скребовська, Костіков 2012). Таким чином, штам *P. protococcoides* (CALU-221) виявився представником кладу «Coelastrella», спорідненим з секвенованими за 18S rDNA видами роду *Graesiella* та з деякими видами родів *Scenedesmus* та *Asterarcys*.

ЛІТЕРАТУРА

Скребовська С.В., Костіков І.Ю. *Scotiellopsis levicostata* (Chlorophyta) в системі Scenedesmaceae // Чорноморський ботан. журн. 2012. – Т.8, № 4. – С. 401-412.

Gromov B.M., Mamkaeva K.A. Morphology and ultrastructure of some chlorococcae algae from the collection of algae strain in Leningrad University // Arch. Hydrobiol. Suppl. 46. Algol. stud. – 1974. – Vol. 10. – P. 1-9.

Eliás M., Nemcova Y., Skaloud P. et al. *Hylodesmus singaporensis* gen. et sp. nov., a new autosporic subaerial green alga (Scenedesmaceae, Chlorophyta) from Singapore // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. – 2010. – Vol. 60. – P. 1-12.

Experience of application of modern information technology in algal database development

¹G.N. Virsta, ¹V.P. Evstigneev,
²I.K. Evstigneeva, ²I.N. Tankovskaya

¹Sevastopol National Technical University
Universitetskaya str, 33, Sevastopol, 99053, Ukraine
e-mail: galusikne@mail.ru

²Institute of Biology of the Southern Seas
National Academy of Science of the Ukraine
Nakhimov Avenue 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: logrianin@nm.ru

Databank of results of phytobenthos exploration of the Department of Biotechnology and Phytoresources (IBSS) is presented. Format of the databank is Microsoft Excel table. Using Visual Basic for Application built in Excel the databank has additional functionality enabling one to calculate a number of ecological-taxonomic, productional coefficients, indices etc.

Результаты фитобентосных исследований, проводимых в отделе биотехнологий и фиторесурсов Института биологии южных морей НАН Украины (ИнБЮМ) в последние десятилетия, представляют ценность для биологической науки не только с точки зрения изучения структурно-функциональных особенностей фитоценоза, экологического состояния водной среды, но и при исследовании их временной изменчи-

вості. Однак обобщение альгологических данных за многолетний период сильно ограничено разнородностью вариантов их хранения: бумажные носители и электронные форматы. По этой причине использование этих данных не эффективно из-за отсутствия единого, унифицированного источника их хранения.

Целью настоящей работы стало создание банка альгологических данных и разработка средств расчета различных эколого-таксономических, продукционных показателей и т.п. В современный период бурного развития вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения такой банк, очевидно, должен иметь электронный формат.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: создание структуры банка, внесение данных альгологических съемок, разработка процедур расчета различных индексов и коэффициентов. В качестве основного носителя информации были приняты электронные таблицы Microsoft Excel, обладающие рядом преимуществ: доступность этого программного продукта широкому кругу пользователей, легкость и простота в использовании, поддержка формата Microsoft Excel компьютерами практически любой мощности. Разработка процедур расчета необходимых коэффициентов и индексов проводилась с использованием средств Visual Basic for Application.

Созданный банк данных позволяет вносить и хранить информацию о более чем ста видах водорослей с классифицированием их по отделам и экологическим группам (по встречаемости, периоду вегетации, сапробности, галобности) для разных станций альгологических съемок и произвольному периоду лет. Существует возможность внесения информации о гидролого-гидрохимических параметрах водной среды. Обработка данных альгологического банка предполагает расчет флористического коэффициента Ченя, коэффициента Фельдмана, характеристики доминирования видов, индекса видового разнообразия Шеннона, коэффициента общности Жаккара, коэффициенты вариации, рассеяния и пестроты и т.д. При этом расчет может производиться либо для отдельной альгологической съемки, либо одновременно по ряду съемок за произвольно выбранный период лет.

К настоящему моменту внесены данные по фитоценозам прибрежного экотона Севастопольского региона за период с 2003 по 2008 гг., объемом около 2000 записей. В перспективе планируется внесение данных по 45 станциям (конец 20 – начало 21 вв.) крымского побережья Черного и Азовского морей.

Prevalence of *Heterobasidion annosum* root rot in the pine stands of Belarus

Volchenkova G.A., Zvyagintsev V.B.

Belarusian State Technological University
Department of Forest Protection and Science of Wood
Sverdlova Str., 13a, Minsk, 220006, Belarus
e-mail: volga_86@inbox.ru

Root rot undoubtedly is the most harmful disease of conifer trees. In Belarus 120 943 ha of pine stands infected by *Heterobasidion annosum* were found. It was established that the pathogen infects more frequently pure pine stands of II–IV age classes, which grow in fresh and poor habitat conditions (A₂, B₂) in mossy, heather, bracken and bilberry types of forest. *H. annosum* is still widely distributed in the pine stands of Belarus that requires a search and an application of efficient control measures.

В условиях Беларуси наибольшую вредоносность и повсеместную распространенность имеют грибные патогены корней древесных пород из рода *Heterobasidion* (корневая губка). Приобретая эпифитотийный характер, болезнь приводит к снижению устойчивости и, в конечном итоге, к полному расстройству и гибели хвойных насаждений. Для решения данной проблемы необходимо противопоставить заболеванию систему лесозащитных мер, основанных на результатах подробного анализа данных о распространенности заболевания в лесном фонде страны. С целью проведения такого анализа была создана база данных сосновых насаждений, пораженных корневой губкой, на основе проверенной и уточненной при проведении лесопатологических обследований информации об очагах патогена, зарегистрированных в «Книге учета очагов и вредителей болезней леса», которая ведется в каждом лесохозяйственном учреждении.

По результатам проведенной оценки в Беларуси было выявлено 120 943 га сосновых насаждений, пораженных корневой губкой, в том числе требующих мер борьбы – 49 851 га. Максимальная зараженность отмечена в центральной и южной частях республики – подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов и широколиственно-сосновых лесов, а наибольшие площади очагов сосредоточены в Гомельском (40 900 га или 34% от общей площади очагов) и Брестском ГПЛХО (22 090 га или 18%).

Оценить интенсивность развития заболевания можно, изучив распределение пораженных насаждений по категориям очагов и степени зараженности. Осуществленный анализ современной ситуации выявил, что в сосняках преобладают действующие очаги, которые составляют 81,4% от общей площади очагов. Совсем невелика доля возникающих очагов (3,4%), что свидетельствует о трудности визуального выявления специалистами лесной охраны первых симптомов куртинного поражения молодых насаждений. При этом во всех инфицированных сосняках преобладает слабая степень поражения (81% очагов), а на долю сильной степени приходится лишь 1% всей площади очагов.

По результатам анализа распространенности очагов корневой губки в сосновых насаждениях Беларуси установлено, что наиболее часто патогеном поражаются

чистые сосновые насаждения II–IV классов возраста, произрастающие в свежих борах и суборах (A₂, B₂) в мшистом, орляковом, вересковом и черничном типах леса по I и I^a классам бонитета, что согласуется с результатами многолетних исследований по данной проблеме и подтверждает тесную связь распространения корневой губки с лесорастительными условиями.

Таким образом, лесопатологическая ситуация в сосняках республики Беларусь остается неизменной в течение десятилетий, являясь показателем высокой адаптации патогена к современному уровню ведения лесного хозяйства. Создание большого объема чистых лесных культур высокой полноты, регулярное появление в насаждениях питательного субстрата для патогена в виде пней и корней срубленных деревьев, и отсутствие эффективной системы мероприятий по сдерживанию заболевания на всех этапах лесовыращивания в стране являются основными причинами поражения сосняков гетеробазидиозом.

Optionally lichenized fungus *Hyphodontia crustosa* (Agaricomycetes, Schizoporaceae) and its photobiont composition

¹Voytsekhovich A., ²Ordynets O., ¹Akimov Yu.

¹M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

Department of Lichenology and Bryology,

Laboratory of Electron Microscopy,

Teschenkivska str. 2, Kyiv 01001, Ukraine

²V.N. Karazin Kharkiv National University

Department of Mycology and Plant Resistance

Svobody sq., 4, Kharkiv 61077, Ukraine

The symbiosis of two or more distinct organisms is the most important life style on the Earth. For certain organisms such cooperation is well known, e.g. lactic acid bacteria and mammals, mycorrhiza-forming fungi or *Azotobacter* and plants, algae and *Hydrozoa* or lichen-forming fungi, while for others it is claimed for the first time.

Previously the fungi of the genus *Hyphodontia* J. Erikss. were known only as a saprotrophs (Langer, 1994), but we found that at least one species of this genus – *Hyphodontia crustosa* (Pers.) J. Erikss., occurs both as saprobe and lichen. Its lichenized and saprotrophic forms grow in the same habitats (on rotten wood and bark of different trees in humid conditions). We isolated algal components of lichenized thalli of *H. crustosa* in culture and investigated them with light and electron microscopy methods. A few distinct algal species related to genera *Coccomyxa* and *Elliptochloris* were identified as the photobionts of investigated specimens of *Hyphodontia*. However, due to the undeveloped taxonomy of genera *Coccomyxa* and *Elliptochloris* the methods of molecular phylogeny should be applied in further investigations.

According to the results of both light and electron microscopy two types of contact between fungal hyphae and algal cell were observed. The first type is wall-to-wall contact when fungal hyphae tightly entwine photobiont cell, but do not enter into it. Contacts of this type are characteristic for basidial lichens, as well as representatives of *Peltigeraceae* and *Lobariaceae* that form associations with *Coccomyxa*, *Pseudococcomyxa*, *Myrmecia* and

Dictyochloropsis (Brunner, 1985; Oberwinkler, 1984; Honegger, 1984). Moreover, this type of contact we also observed in the lichen-forming genera *Micarea* and *Placynthiella* (Voytsekhovich et al., 2011).

Another type of contact is intraparietal, when hypha (haustorium) lyses the cell wall of alga and penetrates the algal cell. Such contacts are characteristic for lichen-forming fungi that are associates with some green algae (e.g. *Pseudochlorella* Lund, and *Elliptochloris*) – *Lecidea* Ach. and *Micarea* Fr. (Brunner, 1985) and cyanoprokaryota (*Scytonema*) – basidiolichen *Dictyonema* C. Agardh ex Kunth (Oberwinkler, 1984).

REFERENCES

- Brunner U., Honegger R. Chemical and ultrastructural studies on the distribution of sporopollenin-like biopolymers in six genera of lichen phycobionts // Can. J. Bot. – 1985. – Vol. 63. – P. 2221–2230.
- Honegger R. Cytological aspects of the mycobiont-photobiont relationship in lichens // Lichenologist. – 1984. – Vol. 16 (2). – P. 111–127.
- Langer E. Die gattung *Hyphodontia* John Eriksson – Berlin; Stuttgart : J. Cramer, 1994. – 298 s. – (Bibl. Mycol., Band 154).
- Oberwinkler F. Fungus-alga interactions in basidiolichens // Nova Hedwigia. – 1984. – Vol. 79. – P. 739–774.
- Voytsekhovich A., Dymytrova L., Nadyeina O. Photobiont composition of some taxa of the genera *Micarea* and *Placynthiella* (Lecanoromycetes, lichenized Ascomycota) from Ukraine // Folia Cryptogamica Estonica. – 2011. – Vol. 48. – P. 135–148.

Research history of the basidial macromycetes in the Ukrainian Carpathians Yelchaninova M.V.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU
Department of Mycology
2 Tereshchenkivska str., Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: yelchaninova_masha@mail.ru

Macromycete, including agaricoid and aphyllorphoroid basidiomycetes, form large and easy-to-see fruiting bodies. Studying of the aforesaid fungi in the Ukrainian Carpathians traces its roots to the end of the XIX century, with its history covering over 100 years. Despite the Ukrainian Carpathians is one of Ukrainian fungi diversity centers, only 700 species of macromycete are known there.

Макроміцети, до яких належать агарикоїдні та афілофороїдні базидіоміцети, утворюють великі добре помітні плодові тіла. У світі відомо більше 10 тис. їх видів, з них 5 тис. поширені в Європі. В Україні кількість цих грибів становить понад 2 тис. видів. Хоча Українські Карпати є одним із центрів мікорізноманіття України, тут відомо лише 700 видів макроміцетів.

Вивчення макроміцетів цієї території було розпочато ще наприкінці XIX століття. Перші відомості про гриби цього регіону містяться в роботі польського мі-

колога Й. Крупи, який у 1886-1889 роках проводив дослідження грибів в околицях міст Львова та Сколе (Крупа, 1886-1889). На початку XX століття Г. Боб'як провів обстеження грибів околиць Бережан (Боб'як, 1907). У 1913-1918 рр. макроміцети Прикарпаття і Розточчя досліджував А. Вроблевський (Wroblewski, 1916-1922). У 1914 р. Б. Намисловський провів попередні дослідження грибів Галичини та Буковини (Namyslowski, 1914).

У першій половині XX ст. інтенсивне вивчення базидіальних макроміцетів Українських Карпат здійснював відомий чеський міколог А. Пілат. Протягом 1926-1940 рр. виходить низка його публікацій, присвячених поширенню агарикальних та афілофоральних грибів Карпат, зокрема Чорногори та Горган (Pilat, 1926-1940). У цей же період була видана книга про отруйні та їстівні макроміцети Карпат (Фотинюк, 1936). У другій половині XX століття мікологічні дослідження були продовжені М.Ф. Сміцькою. Нею було здійснено досить ретельне мікологічне обстеження букових лісів Закарпаття, унаслідок якого виявлено близько 100 видів макроміцетів, переважна більшість яких представлена дереворуйнівними та шапинковими грибами (Сміцька, 1955, 1969). У 70-80-х рр. Т.Л. Горова проводила дослідження макроміцетів букових лісів та похідних ялиників Українських Карпат (Горова, 1979, 1980, 1982). У 1990 р. вийшла науково-популярна книга С.П. Вассера, присвячена поширенню їстівних та отруйних грибів на території Українських Карпат (Вассер, 1990). У 1997 році була опублікована монографія "Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника". У розділі, присвяченому різноманіттю грибів (Дудка та ін., 1997), наводяться відомості про 56 видів макроміцетів. Результатом дослідження біорізноманіття на території НПП «Гуцульщина» є список макроміцетів, що станом на 2010 рік включав 290 видів (Держипільський та ін., 2011). Результати, отримані цими мікологами, були доповнені фітопатологічними дослідженнями дереворуйнівних макроміцетів (Трибун, 1969, 1972; Шевченко, 1972; Ловас, 1987, 2000).

Накопичені дані щодо базидіальних макроміцетів Карпат і України в цілому були узагальнені в працях «Визначник грибів України» (1972-1979) та попередньому чеклісті грибів України «Fungi of Ukraine: a preliminary checklist» (Minter, Dudka, 1996).

ЛІТЕРАТУРА

Визначник грибів України. Т. 5. Базидіоміцети. Кн. 1. Екзобазидіальні, афілофоральні, кантареляльні / Зерова М.Я., Радзієвський Г.Г., Шевченко С.В. – К.: Наукова думка, 1972. – 240 с.

Визначник грибів України. Т.5. Базидіоміцети. Кн. 2. Болетальні, стробіломіцетальні, трихоломатальні, ентоломатальні, русуляльні, агарикальні, гастероміцети / під ред. Д.К. Зерова – К.: Наукова думка, 1979. – 565 с.

Fungi of Ukraine: a preliminary checklist / Eds. D.W. Minter, I.O. Dudka. – Kiev: Surrey. – 1996. – 361 p.

Present-day characteristics of phytoplankton in Kyiv section of Kaniv water reservoir

Zadorozhna H.M.

Institute of hydrobiology of NASU
Department of water reservoirs ecology
Geroiv Stalingradu Av., 12, Kyiv, 04210, Ukraine
e-mail: anna_zadorozhna@ukr.net

The paper considers the present-day phytoplankton species diversity and ecological-geographical characteristics in the river part of Kyiv section of Kaniv water reservoir.

На сьогоднішній день більш пріоритетною та інформативною у водній політиці є оцінка екологічного стану водних об'єктів на основі біотичних показників екосистем. В гідробіологічних дослідженнях широко розповсюджений метод оцінки стану водних об'єктів за рівнем розвитку угруповань мікроводоростей (Методи, 2006). Фітопланктон – первинний продуцент речовини та енергії в будь-якій водоймі. Видове різноманіття планктонних водоростей та їх здатність до масового розвитку визначає структуру і функціонування водної екосистеми в цілому.

Метою даної роботи є еколого-географічна характеристика фітопланктону руслової частини київської ділянки Канівського водосховища.

У роботі використані дані видового різноманіття фітопланктону руслової частини київської ділянки Канівського водосховища, отримані в результаті досліджень протягом 2010-2012 рр. і частково опубліковані в (Задорожна, 2012). Еколого-географічна характеристика наводиться згідно (Барінова, 2006).

Всього в фітопланктоні було знайдено 221 вид, представлений 250 внутрішньо видовими таксонами (в.в.т.), які відносяться до: *Cyanophyta* (12% від загального видового складу), *Euglenophyta* (2%), *Dinophyta* (4%), *Cryptophyta* (2%), *Chrysophyta* (5%), *Bacillariophyta* (36%), *Xanthophyta* (2%), *Chlorophyta* (37%).

Для 211 в.в.т. встановлена біотопічна приуроченість, згідно якої найбільшу частку складали планктонно-бентосні (37%), планктонні (33%) та бентосні (26%) мікроводорості.

Фітогеографічний аналіз фітопланктону виявив 88% організмів, які за географічною розповсюдженістю є космополітами. Частка бореальних видів становила 3%.

По відношенню до солоності вод встановлене значне переважання представників групи індиферентів (78%). Всього 16% займали галофіли, 3% - представники мезогалобів.

Аналіз фітопланктону в залежності від активної реакції води (рН) встановив, що більшість мікроводоростей алкаліфіли (51%) та індеференти (42%). Також була відмічена наявність алкалібонтів (5%) та ацидофілів (3%).

Сапробіологічний аналіз виявив 183 в.в.т. індикаторів сапробності, з них 55% відносяться до категорії ксено-олігосапробів, 38% - до бета-мезосапробів та 7% - до альфа-полісапробів.

Таким чином, фітопланктон руслової частини київської ділянки Канівського водосховища характеризувався високим внутрішньовидовим різноманіттям, основу

якого формували види-космополіти, а за приуроченістю до місця існування переважали планктонно-бентосні, планктонні та бентосні організми. По відношенню до солоності води переважали індіференти, тоді як по відношенню до рН середовища були широко представлені групи алкаліфілів та індіферентів. Сапробіологічний аналіз водоростей виявив 183 види-індикатори сапробності (73% від загальної кількості знайдених в.в.т.), домінуюче положення серед яких займали ксено-олігосапроби.

У цілому, таксономічна та еколого-географічна характеристики фітопланктону руслової частини київської ділянки Канівського водосховища є репрезентативними показниками для екологічного моніторингу.

ЛІТЕРАТУРА

Барінова С.С., Медведєва Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.

Задорожна Г.М. Характеристика екологічного стану гідроекосистем за структурно-функціональною організацією фітопланктону // Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Междунар. науч. конф. – Херсон, 2012. – С. 52-55.

Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дяченко [та ін.]; За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.

Bryophyte distribution of Samarkand area by types of habitats

Zhalov X.X., Namozova D.R.

Samarkand State University

15, Universitetski Bulvar str., Samarkand, 140104, Uzbekistan

e-mail: Zhalov-kholmurod@rambler.ru

The purpose of this research is to analyze the bryophyte distribution of Samarkand area by types of habitats. It was established that bryophytes in studied area belong to 4 substrate groups: soil, trees, stones and decaying wood. The highest number of bryophyte species (70 species of 32 genera and 20 families) were recorded on soil.

Мохообразные обладают большой экологической пластичностью, что позволяет им произрастать на территориях любых широт и в самых разнообразных местах. Тем не менее, распространение бриофитов часто ограничивается особенностями субстрата, а также зависит от водных, световых, температурных и других факторов окружающей среды (Дьяченко 1999).

На территории Самаркандской области можно выделить четыре типа субстрата, на которых поселяются моховидные: почва, мертвая древесина, кора живых деревьев и каменистые субстраты.

На почве зарегистрировано 70 видов мохообразных из 32 родов и 20 семейств, что составляет более 40% от общей бриофлоры области. Из 20 семейств, отмеченных в напочвенном покрове области, наибольшим разнообразием обладают *Pottiaceae* (6 видов), *Trichostomaceae*, *Mniaceae*, *Bryaceae* (по 4 вида), *Brachytheciaceae*, *Dicranaceae*.

ae (по 2 вида), *Polytrichaceae*, *Funariaceae* (по 1 виду). Большое участие семейств *Pottiaceae* и *Trichostomaceae* в сложении напочвенной бриофлоры отражает значительное увлажнение и заболоченность почв области. Самыми многовидовыми родами являются *Tortula* (4 вида), *Bryum* (3), *Distichium*, *Dicranum* (по 2 вида), *Brachythecium*, *Dicranella*, *Barbula* (по 1 виду).

На гнилой древесине зарегистрировано 18 видов мохообразных из 10 родов и 7 семейств. Среди них наибольшим разнообразием обладают семейства *Bryaceae* (5), *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae* (по 4 вида), *Mniaceae* (3), *Dicranaceae* (2). Самыми многовидовыми родами являются *Bryum* (5 видов), *Brachythecium* (3) и *Dicranum* (2 вида).

Также на коре живых деревьев зарегистрировано 13 видов мохообразных из 9 родов и 7 семейств. Среди эпифитных мохообразных наибольшим разнообразием обладают семейства *Bryaceae*, *Dicranaceae* (по 3 вида), *Brachytheciaceae*, *Mniaceae* (по 2 вида). Самыми многовидовыми родами являются *Bryum*, *Brachythecium*, *Dicranum*.

Эпилитные бриофиты поселяются на каменистых субстратах. На каменистых субстратах зарегистрировано 20 видов мохообразных из 12 родов и 8 семейств. Наибольшим разнообразием обладают семейства *Brachytheciaceae* (3 вида), *Amblystegiaceae* (2), *Bryaceae*, *Pottiaceae* (по 2). Самыми многовидовыми родами являются *Bryum* (6 видов) и *Brachythecium* (4). Высокое положение семейства *Pottiaceae* отражает специфичность экологии его представителей. облигатные эпилиты представлены только 3 видами (*Grimmia ovalis*, *Schistidium apocarpum*, *S. submuticum*). Остальные виды бриофитов, встреченные нами на камнях, поселяются также на нарушенной почве (*Barbula unguiculata*, *B. convoluta*, *Bryum pseudotriquetrum*) или на стволах деревьев (*Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum obtusifolium*).

Таким образом, все виды листостебельных мхов Самаркандской области распределены по четырем субстратным группам. Распределение видов мохообразных по субстратам характеризует бриофлору области как преимущественно эпигейную. Многие виды выбирают для своего поселения не один субстрат, а несколько.

ЛИТЕРАТУРА

- Дьяченко А.П. Флора листостебельных мхов Урала. Ч. II. – Екатеринбург, 1999. – 376 с.
- Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. Т. 1. – М.: «КМК», 2003. – 608 с.
- Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. Т. 2. – М.: «КМК», 2004. – 340 с.
- Маматкулов У. К., Байтулин И. О., Нестерова С.Г. Мохообразные Средней Азии и Казахстана. – Алматы, 1998. – С. 1-230.

First data about discomycetes of Rivnens'ky Nature Reserve (Western Polissya, Ukraine)

Zykova M.O.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU
Department of Mycology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: zykova.masha@gmail.com

In 2012 the species diversity of discomycetes in Rivnens'ky Nature Reserve were investigated. Totally 21 species of 20 genera, 9 families and 4 orders of Leotiomycetes and Pezizomycetes have been recorded. The main features of ecological and trophic structure of discomycetes species composition in studied nature reserve were established. It was concluded that saprotrophic discomycetes are more typical for Rivnens'ky Nature Reserve.

Рівненський природний заповідник (далі РПЗ) був створений згідно з Указом Президента України від 3 квітня 1999 року на площі 47 046,8 га, проте згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2003 року заповіднику було передано у постійне користування земельну ділянку площею лише 42 288,7 га. Територія РПЗ розміщена в 4 районах Рівненської області — Володимирецькому, Сарненському, Рокитнівському і Дубровицькому. Клімат даного регіону вологий і теплий. У рослинному покриві території заповідника переважають ліси (48,3%) і болота (48,0%). Серед лісів домінують соснові, значно рідше трапляються березово-соснові та листяні ліси, з участю граба та дуба. Зовсім незначні площі займають ліси, утворені вільхою. Болотна рослинність заповідника є специфічною, переважають мезотрофні та оліготрофні болота добре розвиненим сфагновим покривом (дані офіційного сайту РПЗ – <http://rpz.org.ua>). Такі природні умови сприяють формуванню високого видового різноманіття мікобіоти, зокрема і дискосміцетів. Наявні в літературі дані про цю групу грибів у заповіднику дуже обмежені.

За літературними даними на території заповідника виявлено лише 2 види з досліджуваної групи – *Otidea onotica* (Pers.) Fuckel та *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr. (Висоцька, 2009). Під час експедиційного виїзду до РПЗ, у липні 2012 р. нами було зібрано понад 70 гербарних зразків. Їх ідентифікація дозволила виявити 21 вид дискосміцетів, що належать до 20 родів, 9 родин, 4 порядків класів *Leotiomycetes* (13 видів: *Propolis farinosa* (Pers.) Fr., *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr., *R. andromedae* (Pers.) Fr., *Lophodermium pinastri* (Schr.) Chev., *Ascocoryne cylichnium* (Tul.) Korf, *Bisporella citrina* (Batsch) Korf & S.E. Carp., *Chlorociboria aeruginosa* (Oeder) Seaver ex C.S. Ramamurthi, Korf & L.R. Batra, *Pyrenopeziza rubi* (Fr.) Rehm, *Belonidium mollissimum* (Lasch) Raitv., *Lachnum virgineum* (Batsch) P. Karst., *Lasiobelonium nidulum* (J.C. Schmidt & Kunze) Spooner, *Calloria neglecta* (Lib.) B. Hein, *Naemacycclus fimbriatus* (Schwein.) DiCosmo, Peredo & Minter) та *Pezizomycetes* (8 видів: *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr., *Geopyxis carbonaria* (Alb. & Schwein.) Sacc., *Otidea onotica* (Pers.) Fuckel., *Scutellinia nigrohirtula* (Svrček) Le Gal, *Pyronema omphalodes* (Bull.) Fuckel, *Trichophaeopsis bicuspis* (Boud.) Korf & Erb, *Peziza varia* (Hedw.) Fr., *Rhizina undulata* Fr.) підвідділу *Pezizomycotina* відділу *Ascomycota*. Найбільшим видовим різноманіттям характеризуються представники порядків *Helotiales* та *Pezizales* (по 8 видів). Порядки

Rhytismatales та порядок з невизначеним систематичним положенням Incertae sedis нараховують у своєму складі 4 та 1 види відповідно. Найчастіше, іноді з утворенням аспектів, у ценозах заповідника трапляються *Bisporella citrina* та *Lophodermium pinastri*, на всіх обстежених згарищах були виявлені *Pyronema omphalodes* та *Rhizina undulata*. Дискосміцети, виявлені у РПЗ, є досить різноманітними і за екологічною структурою. Відмічені у парку види належать до екологічних груп гемібіотрофів та сапротрофів. За кількісними показниками переважають сапротрофні види дискосміцетів (18 видів). Останні розподіляються між трофічними групами ксилофільних сапротрофів, гербосапротрофів, підстилкових сапротрофів, гумусових сапротрофів та пірофілів. Екологічна група гемібіотрофів, представлена у РПЗ лише трьома філофільними видами.

ЛІТЕРАТУРА

Висоцька О.П., Придюк М.П., Гелюта В.П. Макросміцети Рівненського природного заповідника і його околиць // Збереження і відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій. Мат-ли міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченій 10-річчю Рівненського природного заповіднику (м. Сарни, 11-13 червня 2009) – Рівне, 2009.

**Систематика та флористика судинних рослин /
Систематика и флористика сосудистых растений /
Floristics and Systematics of Vascular Plants**

Evaluation of morphometric traits of *Eragrostis minor* L. (Poaceae) in a recreation stress of Kyiv

Bereznichenko Y. G.

Megapolis Ecomonitoring and Biodiversity Research Centre NAS of Ukraine

Academica Lebedeva Str., 37, Kyiv, 03143, Ukraine

e-mail: yu_bereza@yahoo.com

The degree of influence of anthropogenic factors on the environment in the urban landscape is manifested in changes in vegetation. Depending on the activity factor of display one can see the different intensity of morphological changes in plants. The changes we have traced on annual grasses of the genus *Eragrostis* Wolf (Poaceae), namely *Eragrostis minor* L.

Evaluation of morphometric traits ruderal species in recreation can say that the plants of the studied species are able to adapt to human impacts, but it should be noted that *Eragrostis minor* is a genuine expletent as it can actively propagate in degraded areas with depleted substrate that results in minimal competition.

Ступінь впливу антропогенних чинників на навколишнє середовище в умовах міського ландшафту проявляється в змінах рослинного покриву. В залежності від активності прояву чинника можна побачити різну інтенсивність морфологічних змін рослини. Ці зміни ми простежили на однорічних злаках роду *Eragrostis* Wolf (Poaceae), а саме *Eragrostis minor* L., за ознаками загальної довжини рослини, довжини кореня, кількості пагонів та параметрів фітомаси. В межах міста Києва було досліджено ділянки з різним рівнем трансформації, на яких проведено геоботанічні описи, оцінено щільність рослинного покриву, вологість, тип та засоленість ґрунту, та враховано ступінь витоптуваності.

Враховуючи комплексну дію едафічних факторів та впливу витоптування, встановлено, що реакція рослинного покриву в умовах значної трансформації виражається у мініатюризації досліджених рослин, що чітко видно на зміні загальної довжини рослин. Значна різниця в кількості пагонів може пояснюватися реалізацією потенціалу рослинами при адаптації до навколишніх умов за рахунок збільшення їх кількості, що в свою чергу призводить до збільшення фітомаси.

Оцінюючи морфометричні показники рудеральних видів в умовах рекреації можна сказати, що рослини дослідженого виду здатні пристосовуватися до антропогенного впливу, але при цьому слід зазначити, що *Eragrostis minor* є справжнім експлерентом, оскільки здатний активно розвиватися на деградованій території із збідненим субстратом що призводить до мінімальної конкуренції.

The taxonomical structure of the psammophilous floras of the Western Ciscaucasus Bondarenko S.V.

E.D. Felicyn Krasnodar state historical and archeological museum,
Department of nature
Gimnasicheskaya Str., 67, Krasnodar, 350000, Russia
E-mail: bota_nik@inbox.ru

Investigations were conducted during the vegetative seasons of 2004-2012 in different regions of the Krasnodar territory. The aboriginal fraction of psammophilous floras of the Western Ciscaucasus is represented by 306 species of higher vascular plants belonging to 167 genera and 45 families. The obligate sand plants are represented by 51 species. The alien fraction of psammophilous floras comprises 36 species from 32 genera of 12 families.

Район исследований расположен в пределах юга Понтической провинции. Административно находится в Краснодарском крае РФ. Псаммофильная растительность в Восточном Приазовье распространена вдоль берега Азовского моря довольно узкой полосой, хотя отдельные её фрагменты встречаются и на значительном удалении от морского побережья по берегам солоноватоводных лиманов в устьях крупных рек. На немногочисленных песчаных и ракушечных островах в лиманах растительный покров мозаичный, что свидетельствует об отсутствии на них постоянной растительности. Во время сильных штормов она, вероятно, полностью уничтожается. Псаммофильная растительность также зарегистрирована в приречных экотопах в среднем течении реки Кубань – в основном в Кавказском и Гулькевичском районах Краснодарского края.

На аллювиальных отложениях песков вдоль побережья моря и в долине древнего стока Кубани сформировался специфический псаммофильный комплекс видов. Местообитания псаммофитов характеризуются, как правило, низким проективным покрытием, недостатком влаги, большой водопроницаемостью, сильным прогреванием, хорошей аэрацией субстрата, его подвижностью и в приморской полосе сильным засолением.

Псаммофильный элемент флоры ЗП представлен 344 видами сосудистых растений, относящихся к 183 родам и 49 семействам (пропорции флоры довольно высокие – 1:3,7:7,0). Из них к аборигенным псаммофитам относятся 308 видов из 167 родов и 45 семейств.

По видовому составу во флоре аборигенных псаммофитов преобладают покрытосеменные растения (99,4 %). Таксоны из классов Polypodiopsida, Pinopsida в псаммофильной флоре отсутствуют. Классы Equisetopsida и Ephedropsida представлены *Equisetum ramosissimum* Desf. и *Ephedra distachya* L. соответственно. Основу флоры составляют Magnoliopsida (246 видов; 79,9%). Класс Liliopsida включает 60 таксонов (19,5%).

Главенствующая роль в сложении аборигенного псаммофильного элемента флоры ЗП принадлежит семействам Asteraceae (54 вида), Poaceae (41), Fabaceae (28), Chenopodiaceae (18), Boraginaceae (16), Scrophulariaceae (13), Brassicaceae (12), Cyperaceae (10), Polygonaceae (9) и Lamiaceae (6). Они содержат 207 таксонов (67,2%).

В родовом спектре доминируют 10 родов: *Polygonum* – 9 видов, *Verbascum* – 7, *Anchusa*, *Astragalus*, *Cerastium*, *Plantago* – по 6, *Artemisia*, *Centaurea*, *Dianthus*, *Potentilla* – по 5, остальные роды содержат по 4 вида (*Carex*, *Jurinea*, *Linaria*, *Medicago*, *Otites*, *Senecio*, *Syrenia*) и менее.

Группа облигатных псаммофитов представлена 53 видами (*Agropyron fragile* (Roth) Nevski, *Anchusa gmelinii* Ledeb., *Apera maritima* Klok., *Astragalus excarpus* L., *A. varius* S.G. Gmel., *Atriplex oblongifolia* Waldst. et Kit., *Bassia hyssopifolia* (Pall.) O. Kuntze, *Centaurea arenaria* Bieb. ex Willd., *C. odessana* Prodan, *Cerastium heterotrichum* Klok., *C. schmalhauseni* Pacz., *C. semidecandrum* L., *Chamaecytisus borystenicus* (Grun) Klaskova, *Ch. ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova, *Crepis ramosissima* D'Urv., *Cyperus hamulosus* Bieb., *Dianthus pallidiflorus* Ser., *Eryngium maritimum* L., *Festuca beckeri* Hack., *Genista tinctoria* L., *Glaucium flavum* Crantz, *Gnaphalium uliginosum* L., *Heliotropium dolosum* De Not., *Jurinea ciscaucasica* (Sosn.) Iljin, *J. cyanoides* (L.) Reichenb., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *K. sabuletorum* (Domin) Klok., *Leymus sabulosus* (Bieb.) Tzvel., *Linaria sabulosa* Czern. ex Klok., *Melandrium viscosa* (Schreb.) Schinz et Thell., *Minuartia birjuczensis* Klok., *M. viscosa* (Schreb.) Schinz et Thell., *Otites borystenica* (Grun.) Klok., *O. parviflora* (Ehrh.) Grossh., *Papaver maeoticum* Klok., *Polygonum arenarium* Waldst. et Kit., *P. littorale* Meissn., *P. maritimum* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Psephellus marschallianus* (Spreng.) C. Koch, *Raphanus maritimus* Smith, *Scolymus hispanicus* L., *Secale sylvestre* Host, *Senecio borystenicus* (DC.) Andr., *Solanum persicum* Willd. ex Roem. et Schult., *Stipa borystenica* Klok. ex Prokud., *Syrenia cana* (Pill. et Mitt.) Neill., *S. montana* (Pall.) Klok., *S. sessiliflora* Ledeb., *S. ucrainica* Klok., *Tamarix gracilis* Willd., *Verbascum pinnatifidum* Vahl, *Verbena supina* L.). Остальные таксоны (255) имеют широкую экологическую валентность и встречаются в различных типах местообитаний (факультативные псаммофиты).

Адвентивная фракция псаммофильной флоры включает 36 видов из 32 рода и 12 семейств. Наиболее представительными являются семейства Poaceae (12), Asteraceae (5), Chenopodiaceae (5). Среди них такие карантинные сорняки, как *Ambrosia artemisiifolia* L. (преимущественно на приречных песках), *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Xanthium californicum* Greene (обилен на приморских песках).

**Analysis of the genus representation of *Phalacroloma* Cass.
in different types of habitats of the flora
of Pokutsko-Medoborsky geobotanical district
Chekman M.V., Lyubinska L.G., Optasyuk O.M.**

Ivan Ogiyenko Kamyanets-Podilskiy National University

Ogiyenko Str., 61, Kamyanets-Podilskiy, 32300

e-mail: yursy.chekman.81@mail.ru; skilub@mail.ru; linum@ukr.net

Representation of invasive species of the *Phalacroloma* genus in various types of habitats of the flora of Pokutsko-Medoborsky geobotanical district has been analyzed. Mass distribution of the genus' species has been registered in habitats formed by human activity (I), in herbaceo-gramineous meso- and xerophytic habitats with domination of hemicrypto-

phytes, formed at moderate or low moisture (E) and in habitats formed by hamephytes and nanophanerophytes (F).

Рід *Phalacrolooma* Cass. представлений трьома близькими видами, які поширені у помірних теплих областях обох півкуль. Для флори України за різними літературними джерелами (Бочанцев, 1959; Доброчаєва, 1962; Цвелев, 1994) наводиться від одного до трьох видів роду, які часто розглядають як підвиди одного виду, передусім у зв'язку із значною варіабельністю морфологічних ознак. Дослідження цих видів не носять систематичного характеру, недостатніми є відомості про їх еколого-біологічні та ценотичні особливості, структуру популяцій, життєві стратегії та перспективи інвазійності, тому необхідним є їх детальне дослідження. Згідно опрацьованих літературних джерел, гербарних даних та власних польових досліджень (2010-2013 рр.) встановлено, що у флорі Покутсько-Медоборського геоботанічного округу (Дідух, Шелх-Сосонко, 2003) наявні два види роду: *Ph. annuum* (L.) Dumort., *Ph. septentrionale* (Fernald ex Wiegand) Tzvelev, які мають високу інвазійну спроможність.

Аналіз участі рослин досліджуваних видів у природних та антропогенних біотопах флори Покутсько-Медоборського геоботанічного округу проведений на основі класифікації біотопів лісової та лісостепової зон України (Дідух та ін., 2011). Встановлено, що види роду характеризуються широкою екологічною амплітудою та високими адаптивними можливостями і представлені майже у всіх типах біотопів, крім континентальних водойм типу «С».

Масове поширення рослин роду відмічено у біотопах, сформованих господарською діяльністю людини типу «І»: агробіотопах з інтенсивним обробітком, біотопах, що сформувались на місці вирубок, рудеральних трав'яних біотопах, штучно створених (культивованих) біотопах дерев і кущів, декоративних штучних угруповань трав'яного типу. Значну кількість рослин досліджуваних видів зафіксовано у злаково-трав'янистих мезо- та ксеротичних біотопах типу «Е» з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження на луках, степах, пустищах – це біотопи злаковників гігромезофітного, мезофітного та ксеромезофітного типу, сформовані в умовах достатнього зволоження (луки) (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetalia*) та лучно-степові біотопи на рендзинах та чорноземах (*Festuco-Brometea*), а також біотопах типу «F», сформованих хамефітами (напівкущиками, кущиками та напівкущами) та нанофанерофітами.

Рослини *Ph. annuum*, які досліджувалися нами у перезволожених біотопах трав'яного типу «D», характеризувалися значною морфологічною варіабельністю таких ознак як висота рослин, колір квіток, опушення вегетативних органів та форма і розміри листків. Види роду трапляються у прибережно-водних угрупованнях, що формуються в умовах достатнього обводнення на мулистих та піщаних відкладах (*Phagmito-Magnocaricetea*) з різкою зміною зволоження та болотних угрупованнях, що формуються в умовах постійного зволоження на торф'янистих ґрунтах та торф'яниках.

У біотопах фанерофітного типу «G»: широколистяні ліси та чагарники (*Quercus-Fagetea*, *Quercetea robori-petraea*), чагарникові біотопи (*Rhamno-Prunetea*), види роду найчастіше відмічені нами на відкритих лісових галявинах, узліссях. Рідше вони трапляються у біотопах типу «H», розвиток яких спричинений геоморфологічними та акумулятивними процесами: біотопи на виходах кислих силікатних

порід, біотопи лужних карбонатних відслонень (*Alyso-Sedetalia*), біотопи на акумулятивних піщаних відкладах, складені ксероморфними сукулентними терофітами на засоленних ґрунтах, солонцях, солончаках.

ЛІТЕРАТУРА

Бочанцев В.П. Секция *Phalacroloma* (Cass.) Torrey et Gray // Фл. СССР. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – 25. – С. 243-246.

Дідух Я. П., Фіцайло Т. В., Коротченко І. А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. Біотопи лісової та лісостепової зон України / Ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідух. – Київ, 2011. – 288 с.

Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. бот. журн. – 2003. – 60, № 1. – С. 6-17.

Доброчаєва Д.М. Рід *Stenactis* – *Stenactis* Cass. // Фл. УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1962. – 11. – С. 76-77.

Цвелев Н.Н. Род *Тонколучник* – *Phalacroloma* Cass. // Фл. Европ. част. СССР. – Санкт-Петербург: Наука, 1994. – 7. – С. 203-204.

***Seseli hippomarathrum* Jacq. (*Apiaceae*), a new species for the flora
of the Ukrainian Left-Bank Forest-Steppe**

Davydov D.A.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

Department of Geobotany and Ecology

Tereschenkivska str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: davydov-botany@yandex.ru

The author informs about his finding of *Seseli hippomarathrum* Jacq., a new species for the flora of the Ukrainian Left-bank Forest-Steppe from the vicinity of Boryspil. It is the second locality of this plant in Kyiv region. It emphasizes the origin of the Dnipro valley flora and it is very important for elucidation of the botanical-geographical and ecological peculiarities of this species.

Влітку 2012 р. під час дослідження фіторізноманітності соснових лісів борової тераси р. Дніпра в околицях с. Вишеньки Бориспільського району Київської області ми виявили популяцію *Seseli hippomarathrum* Jacq. – виду, що є новим для Лівобережного Лісостепу України.

Seseli hippomarathrum Jacq. 1762, Enum. Stirp. Vindob.: 52, 224; Шмальгаузен, 1895, Фл. Средн. и Южн. России, Крыма и Сев. Кавказа, 1: 397; Шишкин, 1950, Фл. СССР, 16: 513; Котов, 1965, Фл. УРСР, 7: 557; P.W. Ball, 1968, Fl. Europ. 2: 337; Пименов, 1978, Новости систем. высш. раст. 15: 196; Виноградова, 2004, Фл. Вост. Европы, 11: 371.

Загальний ареал цього виду охоплює Середню, Південну і частково Східну Європу, він достовірно відмічений в Австрії, Німеччині, Чехії, Угорщині, Словаччині, Сербії, Хорватії, Румунії, Молдові та Україні. Дуже близьким до нього є *Seseli debourii* G. Donfil. (= *S. hippomarathrum* subsp. *hebecarpum* (DC.) Drude), що зростає на

Уралі, у Західному Сибіру та у північній частині Середньої Азії. В еколого-ценотичному аспекті *Seseli hippomarathrum* надає перевагу кальцепетрофітним степам, світлим сосновим лісам («гірським борам»), рідше – піскам. В Україні, за нашими даними, цей вид трапляється лише у Хмельницькій, Івано-Франківській та Київській областях, де зростає на східній межі ареалу. У Хмельницькій області, на території якої розташовано 11 з 14 існуючих локалітетів, приурочених переважно до околиць м. Кам'янець-Подільського, він є досить характерним видом вапнякових відслонень басейну р. Дністер. В Івано-Франківській області відоме єдине місцезнаходження, виявлене у 1940 р. на степових схилах балки Чортовець між с. Чортовець Городенківського р-ну і с. Гарасимів Тлумачького р-ну. Його сучасний стан наразі невідомий. У Київській області цей вид вперше знайшов у кінці XIX ст. І.Ф. Шмальгаузен поблизу с. Біличі в околицях м. Києва (Правобережне Полісся). Наразі це місцезнаходження, мабуть, є зниклим, оскільки нашими дослідженнями за 2011–2012 рр. воно не підтверджується. У виявленому локусі в околицях с. Вишеньки (Лівобережний Лісостеп) *Seseli hippomarathrum* у кількості близько 15 особин розріджено зростає у рідколіссі середньовікових (50–60 років) соснових насаджень на корінному схилі лівого берега р. Дніпро з домінуванням у травостої *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (30% покриття) та незначною участю таких видів, як *Euphorbia cyparissias* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Hieracium bellatum* L., *Anthericum ramosum* L., *Centaurea borysthena* Grun., *Origanum vulgare* L., *Saponaria officinalis* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Rubus caesius* L., *Carex hirta* L., *Hypericum perforatum* L.

Локалітети *Seseli hippomarathrum* на Київщині підкреслюють особливості флорогенезу долини Дніпра і мають вагому ботаніко-географічну та еколого-ценотичну значущість, оскільки вони є віддаленими від загальної частини ареалу цього виду і приурочені не до вапнякових відслонень, а до соснових лісів на піщаних ґрунтах. Тому ми пропонуємо включити цей вид до Списку регіонально рідкісних, зникаючих видів рослин і грибів, які потребують охорони у Київській області.

The pubescence peculiarities of flower calyx of the genus *Campanula* L. species in the flora of Ukraine

N.G. Dremluga

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants,
Tereshchenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: natalia.dremluga@bigmir.net

Firstly the pubescence peculiarities of flower calyx of 29 species of the genus *Campanula* L. in the flora of Ukraine was studied. It is established that all species of the subsections *Heterophylla*, *Campanulastrum* and *C. latifolia* of the subsection *Eucodon* have glabrous flower calyx (whole part and blades). The other species of the genus have pubescent flower calyx. We regard the existence of pubescence of flower calyx as an additional diagnostic character for subsections or species, and the length of calyx hairs as the one at the species level.

Рід *Campanula* є складним у таксономічному відношенні. Для розмежування критичних видів роду нами вперше проведене детальне дослідження особливостей опушення генеративних органів 29 видів роду, у тому числі чашечки квітки (її цілісної частини, лопатей та придатків між ними).

Згідно з нашими даними цілісна частина чашечки та її лопаті опушені у всіх видів з підсекцій *Annuae*, *Dasystigma*, *Involucratae*, *Triloculares*, та трьох видів з підсекції *Eucodon* (*C. bononiensis*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*), голі – у всіх видів з підсекцій *Campanulastrum* і *Heterophyllata* *C. latifolia* з підсекції *Eucodon*. Найдовшими волосками (1,3-1,7 мм завдовжки) опушена цілісна частина чашечки у *C. trachelium* з підсекції *Eucodon*, *C. glomerata* subsp. *elliptica* та *C. pulchra* з підсекції *Involucratae*, найкоротшими (0,1-0,2 мм завдовжки) – у *C. glomerata* subsp. *glomerata*, *C. polessica* та *C. farinosa* з цієї ж підсекції, *C. bononiensis* та *C. rapunculoides* з підсекції *Eucodon*. У решти видів роду з опушеною цілісною частиною чашечки волоски на ній – 0,4-1,0 мм завдовжки.

Лопаті чашечки опушені найдовшими волосками (1,2-1,4 мм завдовжки) у *C. alpina* subsp. *orbetica* з підсекції *Dasystigma* та *C. trachelium* з підсекції *Eucodon*, найкоротшими (0,1-0,2 мм завдовжки) – у *C. rapunculoides* з підсекції *Eucodon* та *C. polessica* з підсекції *Involucratae*. У решти видів роду з опушеними лопатями волоски на них – 0,4-1,0 мм завдовжки.

Придатки між лопатями чашечки наявні у видів підсекцій *Triloculares* та *Dasystigma*. Опушення їх волосками 1,4 мм завдовжки наявне у *C. alpina* subsp. *orbetica* з підсекції *Dasystigma*. У решти видів роду придатки опушені волосками 0,6-0,9 мм завдовжки.

Нами встановлено, що повністю гола чашечка (у тому числі її цілісна частина) наявна у всіх видів з підсекцій *Heterophylla* і *Campanulastrum* та у *C. latifolia* з підсекції *Eucodon*. Чашечка видів решти підсекцій опушена волосками різної довжини.

Отже, згідно з результатами проведеного дослідження, вважаємо наявність або відсутність опушення чашечки квітки додатковою діагностичною ознакою на рівні підсекцій та видів, а довжину волосків чашечки – ознакою на видовому рівні.

ЛІТЕРАТУРА

- Вісюліна О.Д. Родина Дзвоникові – *Campanulaceae* Juss. // Флора УРСР. – К.: вид. АН УРСР, 1961. – Т. X. – С. 401-435.
- Федоров Ан.А. Сем. *Campanulaceae* Juss. // Флора СССР. – М.-Л.: АН СССР, 1957. – Т. 24 – С. 176.
- Федоров Ан.А. Сем. *Campanulaceae* Juss. // Флора Европейской части СССР – Л.: Наука, 1978. – Т. 24. – С. 213-239.
- Викторов В.П. Таксономический конспект рода *Campanula* L. (*Campanulaceae*) России сопредельных государств // Нов. системат. высш. раст. – СПб, 2002. – Т. 34. – С. 197-234.

A systematic structure analysis of the alien fraction of the flora of the Romensko-Poltavsky Geobotanical Region

Dvirna T.S.

M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine,
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants,
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine,
e-mail: dvirna_t@rambler.ru

The result of systematic structure analysis of the alien fraction of the Romensko-Poltavsky Geobotanical Region flora is presented. The alien fraction of the flora of the region consist of 334 species. The peculiarities of the systematic spectra are analyzed.

Попередній список адвентивної фракції флори Роменсько-Полтавського геоботанічного округу, складений на основі узагальнення даних літератури, Гербаріїв *KW*, *CWU*, *PW*, *PWU* та власних зборів, налічує 334 види судинних рослин, що належать до 207 родів, 62 родини, 37 порядків, 2 класів, 1 відділу.

Основну частину систематичного спектра складають родини, які в цілому визначають характер флори і об'єднують 224 видів, що становить 67 %. Перші три родини систематичного спектру – *Asteraceae* (15 %), *Brassicaceae* (13 %), *Poaceae* (11 %), загалом представлені 134 видами, що становить 40 % фракції. Наступні місця у спектрі займають родини *Amaranthaceae* (6,5 %), *Fabaceae* та *Lamiaceae* (до 5 % кожна), *Boraginaceae* (3 %), *Chenopodiaceae*, *Malvaceae* та *Solanaceae* (по 2,6 %). Решта родин, що не увійшли до провідних, представлені на території Роменсько-Полтавського геоботанічного округу одним-двома видами. Спектр провідних родин, за виключенням *Amaranthaceae*, в цілому є подібним до флор Давнього Середземномор'я.

Провідними родами є *Chenopodium* L. (13 видів), *Amaranthus* L. (7), *Atriplex* L. та *Setaria* Beauv. (по 6 видів). Десять родів представлені 4-5, решта – 1-3 видами. Загальна кількість родів – 207, що свідчить про гетерогенний характер досліджуваної фракції флори. Аналіз родового спектру демонструє подібність адвентивної фракції флори досліджуваного регіону до флор ксеричних, пустельних та напівпустельних територій.

Загалом порядок перших трьох провідних родин та родів у систематичному спектрі адвентивної фракції флори регіону дослідження подібний до такого адвентивної флори України (Протопопова, 1991). Флористичні пропорції адвентивної фракції флори Роменсько-Полтавського геоботанічного округу (3,4:5,4:1,6) і адвентивної фракції флори України (2,1:8,7:4,1) (Протопопова, 1991) суттєво відрізняються.

ЛІТЕРАТУРА

Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. – К.: Наук. думка, 1991. – 204 с.

Anatomical features of the leaf blade of *Astilboides tabularis* (Hemsl.) Egl. Frolova T.U., Belaeva T.N.

National Research Tomsk State University,
Institute of Biology, Department of Botany,
Siberian Botanical Garden
Lenina Str., 36, Tomsk, 634050, Russia
e-mail: little-tigress@mail.ru

The data of the study of the leaf blade anatomical structure of *Astilboides tabularis* (Hemsl.) Egl. are presented. *Astilboides tabularis* is recommended for planting in shaded places.

Семейство *Saxifragaceae* Juss. (камнеломковые) включает около 30 родов и 600 видов, распространенных преимущественно в областях умеренного и холодного климата северного полушария и представляется полиморфной группой, в которой реализуются некоторые важные направления морфологической эволюции, свойственной покрытосеменным растениям (Тахтаджян, 1981). Основное разнообразие родов и видов семейства сосредоточено в горных системах Азии, Европы, Америки.

За последние десятилетия исследования в области анатомии растений получили широкое развитие. Это объясняется тем, что перед анатомией растений встали новые задачи, связанные с изучением онтогенеза структур и их эволюционным развитием (Эзау, 1980).

Род *Astilboides* Engler включает 1 вид *Astilboides tabularis* (Hemsl.) Egl. – астильбоидес пластинчатый, распространенный в Восточной Азии (Китай, Корея). Астильбоидес пластинчатый представляет собой корневищный травянистый многолетник 1-1.5 м высотой, с широкояйцевидной листовой пластинкой и метельчатым соцветием 15-20 см длиной. Отличается от видов рода *Rodgersia* наличием одного крупного цельного листа, у которого черешок прикреплен не к краю, а к центру листовой пластины (пелътатный лист). В природе вид произрастает в лесах, долинах рек, вдоль ручьев. Предпочитает хорошо дренированные, богатые перегноем тенистые участки (Flora of China, 2000).

Вид может использоваться в ландшафтном дизайне для создания долговременных композиций, особенно в тенистых местообитаниях

Целью работы явилось исследование анатомических особенностей листовой пластинки *Astilboides tabularis*.

Имеющиеся в литературе сведения относятся в основном к систематике и морфологии, в то время как анатомия вида изучена слабо.

Исследования проводились в 2012г. Описание анатомических признаков проведено в соответствии с методиками представленными в работе К. Эзау (1980).

Толщина листовой пластинки исследованного вида составила 53.5 мкм. Проводящая система состоит из разрозненных пучков в количестве 10-11, окруженных несколькими слоями обкладочных клеток. Обкладочные клетки однородные, округлой формы. Жилки выпуклые. Сосудов в ксилеме центральной жилки 4-7. Эпидерма имеет два слоя клеток; клетки плотно сомкнуты, волнистые, немного вытянутой формы, кутикула выражена. Тип устьичного аппарата аномоцитный, устьица окружены 4

клетками. Количество устьиц на нижней стороне на 1 мм² в пределах 50-55. Устьица встречаются на обеих сторонах листа (амфистоматический лист). Подробное исследование анатомического строения листа у *Astilboides tabularis* позволило подтвердить приуроченность вида к местам с высоким влагообеспечением. В условиях интродукции, по-видимому, лимитирующим фактором развития растений вида является увлажнение почвенного субстрата.

ЛИТЕРАТУРА

Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л. : Наука, 1981. 439 с.

Эзю К. Анатомия семенных растений. Т. 2. М.: Мир, 1980. 558 с.

Flora of China. Т. 8., 2000. 269 с.

Morpho-anatomical features of structure of halophyte *Juncus ranarius* Song. et Perr.

O. Futorna^{1,2}, I. Olshanskyi¹

¹M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine,
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: olshansky1982@ukr.net

²O.V. Fomin Botanical Garden, Educational-Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kyiv

Symon Petlyura str., 1, Kyiv

e-mail: oksana_drofa@yahoo.com

It has been established that anatomical structure of vegetative organs of the halophyte *Juncus ranarius* Songeon et E.P.Perrier combines xeromorphic and halomophic features. Such features as parenchyma lining, good development of bulliform cells, and weak development of mechanical tissue are typically halomophic. However, plants also have features considered as xeromorphic: e.g. smaller cells of the tissues, the high length of the cells in palisade mesophyll (in the leaves), and length of the cells in chlorenchyma (in the stem).

Продовжуючи морфолого-анатомічне дослідження вегетативних органів представників роду *Juncus* L. флори України, ми дослідили внутрішню будову вегетативних органів галофіта *Juncus ranarius*. Цей вид поширений в Європі, Північній Африці, ймовірно є адвентивним і натуралізувався в Сибіру, на Далекому Сході та в Північній Америці, можливо і в Південній Америці. Цей вид відносять до факультативних галофітів, він часто росте по берегах водойм, на піщаних і глинистих засоленних, частіше на вологих місцях.

Рослини для дослідження були зібрані на околиці Києва («Чапаївка») на засоленій вологій луці. Фіксацію матеріалу, виготовлення та опис анатомічних мікропрепаратів проводили за методикою та термінологією Васильєва, (1988), Фурста (1977).

Листок. Листки жолобчасті, середньої товщини із загорненими доверху краями. На обох епідермах спостерігається добре розвинена кутикула. Адаксіальна епідерма сформована виключно крупними тонкостінними моторними клітинами.

Продихи містяться на абаксіальній епідермі, яка як і адаксіальна, сформована тонкостінними ізодіаметричними клітинами. Мезофіл дорсивентральний, багатопаровий, представлений 7-8- шарами щільно розміщених клітин. Палісадна паренхіма міститься з абаксіальної сторони, її клітини щільно розміщені, довгі (коефіцієнт видовження 2). Губчастий мезофіл міститься з адаксіальної сторони листка та між провідними пучками і сформований щільно розміщеними округлими клітинами. Провідна система представлена центральним та дрібними бічними провідними пучками. Центральний провідний пучок середнього розміру оточений паренхімною та добре розвиненою местомною обкладкою. Спостерігаються бічні провідні пучки двох типів: повноцінні (наявна флоема і ксилема) і неповні, які мають лише флоему. Повноцінні бічні провідні пучки (їх нараховується два, містяться вони по обидва боки від центрального), як і центральний пучок, оточені добре розвиненою местомною і паренхімною обкладкою. Неповні провідні пучки оточені лише паренхімною обкладкою. Механічна тканина – склеренхіма. Спостерігається невеликі пучки склеренхімних волокон з абаксіальної сторони від центрального провідного пучка, та субепідермально по краях листової пластинки з її адаксіального боку. У листків *Juncus ranarius* особливу увагу привертають наступні анатомічні ознаки: наявність добре розвинених крупних моторних клітин, незанурені продихи, слабкий розвиток механічних тканин, тип мезофілу та компактність розміщення його клітин локалізація палісадної паренхіми.

Стебло. На поперечному розрізі округлої форми. Епідермальна тканина одностарова, її клітини дрібні, ізодіаметричні, мають дуже товсті зовнішні стінки та потужний шар кутикули. Субепідермально міститься хлоренхіма, складена двома (над провідними пучками) та чотирма (між ними) шарами щільно розміщених ізодіаметричних клітин, які за розміром не відрізняються від клітин епідерми. Луб'яні волокна розміщуються невеликими пучками над провідними елементами. Провідні пучки варіюють за розміром. Спостерігаються пучки середнього розміру, між якими містяться дрібні провідні пучки. Серцевина добре розвинена, займає 2/3 частини поперечного розрізу стебла. Сформована крупними тонкостінними клітинами, шар дещо менших клітин спостерігається в перимедулярній зоні.

Отже, листки та стебла *Juncus ranarius* характеризуються наступними анатомічними ознаками: адаксіальна епідерма сформована крупними тонкостінними моторними клітинами, не зануреними продихами, слабким розвитком механічних тканин, дорзовентральним мезофілом.

Seed surface morphology of *Centaurium* s.l. species of the flora of Ukraine

Gladka T.O.¹, Futorna O.A.^{2,3}, Shiyan N.M.³

¹National Taras Shevchenko University of Kyiv,
Botany Department
Academician Glushkov Av., 2, Kyiv, 03022, Ukraine
e-mail: slobodyanuk.tanya@gmail.com

²O.V. Fomin Botanical Garden,
Educational-Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kyiv
Symon Petlura St., 1 Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: oksana_drofa@yahoo.com

³M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: herbarium_kw@ukr.net

The seed coat morphology species of the genus *Centaurium* s.l. of flora of Ukraine were examined comparatively using scanning microscopy methods in order to evaluate their characteristics for use in systematic studies. Based on the features of the arrangement of cells and cell outline, morphological types of seed coats were identified. Exotesta sculpture features are stable across a range of habitats in all taxa except. Considerable variability of seed coat morphology is reported in the latter species and its possible implication for species taxonomy is discussed.

Centaurium s.l. – поліморфний рід, у світовій флорі представлений 20-60 таксонами. На сьогодні види секції *Spicaria* Griseb. (1845) були виокремлені у самостійний рід *Schenkia* Mans. на основі комбінації молекулярних та морфологічних даних (Mansion, 2004). Не зважаючи на це залишаються не вирішеними питання таксономії у межах агрегатних видів, як, наприклад, *Centaurium erythraea* aggr. та *C. littorale* aggr. Rafn. Дослідження поверхні насінин видів роду *Centaurium* флори України не проводилось, тому встановлення особливостей ультраструктури поверхні насінин, виявлення видової специфіки та діагностичної значущості їх ознак на різних таксономічних рівнях було метою нашої роботи.

Для дослідження був використаний гербарний матеріал, зібраний нами під час експедиційних виїздів, а також зразки з гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (KW), Київського національного університету імені Тараса Шевченка (KWU), Мелітопольського державного педагогічного університету (MELIT). Насінини фіксували на латунному столику і напилювали тонким шаром суміші золота та платини у вакуумній камері. Ультраструктуру поверхні тести вивчали за допомогою СЕМ JSM-6060 LA. Описи проводились з використанням термінології, узагальненої в працях N. Davitashvili & G. Karrer (2010), Т. Артюшенко (1990), С. Захаревич (1954). Для окремих таксонів опрацьовували матеріал, відібраний з різних точок ареалу. Загалом досліджено насінини шести таксонів *Centaurium* s.str. та *Schenkia*: *C. erythraea* Rafn, *C. littorale* (D. Turner) Gilmour subsp. *uliginosum* (Waldst. et Kit.) Rothm. ex Melderis,

C. pulchellum (Sw.) Druce subsp. *pulchellum*, *C. pulchellum* (Sw.) Druce subsp. *meyeri* (Bunge) Tzvelev, *C. tenuiflorum* (Hoffmanns. et Link) Fritsch, *Shenkia spicata* (L.) G. Mans.).

У результаті дослідження представників роду *Centaurium* s.l. флори України, встановлено, що всі види характеризуються округлою формою насінин, з дещо витягнутим мікропілярним кінцем. Розміри насінин досліджених зразків варіюють. Найкрупніші насінини виявились у *S. spicata* (306-460мкм x 200-278мкм), меншого розміру у *C. erythraea* (250-368 мкм x 263-221 мкм), *C. littorale* subsp. *uliginosum* (275-370 мкм x 280-242 мкм), *C. pulchellum* subsp. *pulchellum* (250-367 мкм x 300-200 мкм), *C. pulchellum* subsp. *meyeri* (296-360 мкм x 280-250 мкм), і найдрібніші у *C. tenuiflorum* (246-311 мкм x 267- 130 мкм). Рубчик в усіх досліджених зразків округлої форми, рафе не чітко виражений. Всі досліджені таксони характеризуються сітчастим типом рельєфу. Проекції клітин спермодерми насінин досліджених таксонів розплатані (*C. erythraea*) або видовжені (*C. tenuiflorum*, *C. pulchellum* subsp. *pulchellum*, *C. pulchellum* subsp. *meyeri*, *C. erythraea*, *C. littorale* subsp. *uliginosum*), обриси звивисті. Антиклінальні стінки клітин спермодерми тонкі, містяться вище рівня периклінальних стінок, чоткоподібно потовщені (у *S. spicata* рівномірно потовщені стінки спермодерми насінин), в більшості таксонів хвилясті (*S. spicata*, *C. tenuiflorum*, *C. pulchellum* subsp. *pulchellum*, *C. pulchellum* subsp. *meyeri*, *C. erythraea*), дрібно хвилясті (*C. littorale* subsp. *uliginosum*) та прямі (*C. littorale* subsp. *uliginosum*, *S. spicata*). Периклінальні стінки клітин увігнуті, характеризуються горбкуватою (*C. erythraea*, *C. littorale* subsp. *uliginosum*), ямчастою (*C. pulchellum* subsp. *pulchellum*, *C. pulchellum* subsp. *meyeri*), сітчасто-горбкуватою (*C. tenuiflorum*), гладкою (*S. spicata*) текстурою. Отже, всі насінини видів роду *Centaurium* s.l. флори України характеризуються сітчастим рельєфом. Від досліджених таксонів *Centaurium* s.str. чітко відрізняється *S. spicata* гладкою текстурою периклінальних стінок, що узгоджується з отриманими молекулярногенетичними (Mansion, 2004). В результаті дослідження встановлено, що за вивченими ознаками більш подібними є насінини *C. erythraea*, *C. littorale* subsp. *uliginosum*, *C. pulchellum* subsp. *pulchellum*, *C. pulchellum* subsp. *meyeri* (відміни полягають у наявності воску на поверхні насінин *C. erythraea* та *C. pulchellum* subsp. *pulchellum*).

ЛІТЕРАТУРА

- Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семья. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
- Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. ЛГУ.- 1954, № 4.- С. 65 – 75.
- Mansion G. A new classification of polyphyletic genus *Centaurium* Hill (Chironiinae, *Gentianaceae*): description of New World endemic *Zeltneria*, and reinstatement of *Gyrandra* (by Griseb. and *Schenkia* Griseb. // *Taxon*. – 2004. – 53. – P. 719-740
- Davitashvili N., Karrer G. Taxonomic importance of seed morphology in *Gentiana* (*Gentianaceae*) // *Bot. Journ. Lin. Soc.* – 2010. – 162. – P. 101–115.

The initial stages of ontogenesis of *Dianthus hypanicus* Andr. in culture in Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Goncharuk L.L.

«Sofiyvka» National Dendrological Park of NAS of Ukraine

Kuivska Str., 12a, Uman, 20300, Ukraine

e-mail: l.14.04.88@mail.ru

The results of investigation of *Dianthus hypanicus* Andr. of ontogenesis initial stages in the National Dendrological Park «Sofiyvka» NAS of Ukraine during the first years of seedling cultivation have been presented.

Dianthus hypanicus Andr. – рідкісний, ендемічний вид, занесений до Червоної книги України (2009). Культивування *D. hypanicus* в культурі є одним зі шляхів збереження даного виду.

Метою наших досліджень було вивчення початкових етапів онтогенезу *D. hypanicus* у культурі на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України та порівняння характеристик особин у культивованих та природних популяціях. При вивченні онтогенетичних станів особин досліджуваного виду у ценопопуляціях використовували методику Т.О. Работнова (1950). Визначення маси 1000 шт. насінин та їх розмірів проводилось за методикою М.К. Фірсової (1955).

На основі власних досліджень та літературних даних (Щербакова, 2008), виділено ряд вікових станів *D. hypanicus*. Зрілі насінини (Sm) – дрібні, щитоподібні, з помітним центральним рубчиком, в обрисі еліптичні (0,1–0,16 см завширшки, 0,2–0,26 см завдовжки), чорні, поверхня дрібнозморшкувата. Маса 1000 насінин – $0,28 \pm 0,02$ г. На відміну від природних популяцій, де проростки з'являються на 2–3 (4–8) добу, в умовах культури їх поява більш розтягнута у часі і фіксується на 2–12 добу. Тип проростання – надземний. Перші справжні листки у природних популяціях з'являються на 15–20 добу, а у культурі – 18–27. Головний корінь завдовжки 1–2 см в умовах культури, в природі – 1,3–2,5 см.

У ювенільних особин (j) у культурі починає наростати головний пагін 2–3 см завдовжки, 1–2 бічних пагона 1,5–2 см завдовжки, а у природі головний пагін продовжує наростати моноподіально. Як у природі, так і в культурі листки сидячі, довгасті або лінійно ланцетні (0,7–1,0 см завдовжки, 0,1–0,13 см завширшки). Головний корінь досягає 6–10 см, і утворює кореневі волоски.

У іматурних особин (im) головний пагін досягає 5–7 см. У природних популяціях головний пагін досягає 3,8–6,5 см. Листки морфологічно не відрізняються від ювенільних (Щербакова, 2008). В умовах культури корінь досягає 10–13 см завдовжки, спостерігається розгалуження бокових коренів.

У віргінільних особин (v) в умовах культури формується пагін до 8 см завдовжки і утворюється 5 бічних пагонів 2–4 см завдовжки. У природних популяціях пагони досягають 6 см завдовжки. Листки лінійні (1,4–1,8 см завдовжки, 0,05–0,1 см завширшки). У природних популяціях головний корінь досягає 15 см завдовжки, а у культурі 14–17 см завдовжки.

Таким чином, порівнюючи початкові етапи онтогенезу *D. hypanicus* у природі та культурі встановлено, що рослини в умовах культури в деяких вікових станах характеризуються більш потужним розвитком.

ЛІТЕРАТУРА

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Ботан. Ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 7-204.

Фирсова М.К. Методы исследования и оценка качества семян. — М.: Сельхозгиз, 1955. – 376 с.

Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалдинг, 2009. – С. 389.

Щербак О.Ф. Біоморфологічні та популяційні особливості *Dianthus hypanicus* в Кодимо – Єланецькому Побужжі // Укр. ботан. журн. – 2008. – 65, № 4. – С. 552-563.

A brief historical sketch on research of the cultivated flora of Odessa

Gerasimyuk N. V.

Odesa I.I. Mechnikov National University,
Shampanskiy lane 2, Odesa, 65026, Ukraine
e-mail: Nataliyaya@ukr.net

The article presents the data on study of the flora of the city of Odessa from the 19th century to modern times. It summarizes the key scientific researches on the cultivated flora of the city of Odessa.

Місто Одеса було засновано в 1794 році. Згідно з картою кліматичних зон Бучинського місто знаходиться в приморській посушливій зоні. Історичні данні вивчення флори міста Одеси важливі для подальших досліджень.

На початку XIX століття дослідження флори стало планомірним. Активними дослідниками флори Півдня України були ботаніки В.Г. Бессер та А.Л. Андржейовський. Робота Бессера, де види розташовані за системою К. Ліннея, що вийшла у 1822 році, присвячена флорі Волині, Подолії, Київщини, Одеси, сучасної Молдови (Besser, 1822).

За даними П.С. Шестерикова на кінець XIX ст. дендрофлора міста була представлена 116 видами деревно-кущових рослин з 61 роду та 27 родин. Серед життєвих форм були: дерева, кущі. Деякі рослини могли мати життєву форму куща або дерева в залежності від умов існування. Деревя складали 60 видів, кущі – 40, ліани – 7, життєву форму дерева або куща мали 9 видів. (Шестериков, 1912; Немерцалов та ін., 2005).

У першій половині XX ст. вийшли роботи Г.Й. Потапенка, що стосувалися історії озеленення міста, ревізії дендрофлори окремих

урбоекотопів, загальних питань адаптації рослин. Він наводить список з 99 видів деревно-кущових рослин, що розповсюджені в місті від центрального вокзалу до Пересипу. З них 12 наводяться для флори регіону вперше. У другій половині ХХ ст. значну роботу з інтродукції та інвентаризації дендрофлори регіону зробили співробітники Ботанічного саду Одеського державного університету: А.З. Жаренко, К.І. Точидловська, С.А. Ліхідченко, Л.П. Осадча, С.О. Філатова, Т.К. Ростеванова. Були видані роботи, присвячені огляду складу дендрофлори Північно-Західного Причорномор'я, путівники по Ботанічному саду (Жаренко та ін., 1980).

Початок ХХІ століття характеризується ростом спонтанної аматорської і комерційної інтродукції деревно-кущових рослин. Подальше вивчення трав'янистої флори стосувалося виявлення видів адвентивних рослин, розповсюдження бур'янів та декоративних рослин, (наприклад, *Acalypha australis* L.), кенофітів Середземномор'я (*Anthemis altissima* L., *A. arvensis* L.).

Сучасна флора Одеси (Немерцалов, 2007) сформувалася як результат відбору всіх видів світової флори, що коли-небудь потрапляли на територію Північно-Західного Причорномор'я і зуміли прижитися в місцевих кліматичних та екологічних умовах з урахуванням фактору випадковості. Її структура, таким чином, є результатом взаємодії еволюції насінневих рослин, умов ландшафту та його антропогенної трансформації.

ЛІТЕРАТУРА

Бучинський І.О. До кліматичного районування України / О. Бучинський // Доповіді академії наук Укр. РСР. – Видавн. академії наук Україн. РСР, 1958. – С. 89-92

Васильєва-Немерцалова Т.В. Синантропна флора припортових міст Північно-Західного Причорномор'я і шляхи її розвитку. – Автореферат дис. ... канд. біолог. наук. – К. 1996. – 21 с.

Жаренко А.З., Бонецкий А.С., Філатова С.А. Ботанический сад Одесского университета. Справочник-путеводитель. – К.-Одесса: Выща школа, 1980. – 56 с.

Немерцалов В.В. Конспект дендрофлори Одеси. – Одеса: АльянсЮг, 2007. – 96 с.

Немерцалов В. В., Погуляй В. М., Слюсаренко О. М. Історія зеленого будівництва в Одесі у XVIII-XIX ст. // Вісник ОНУ. – 2005. – Т. 10, вип. 3, Біологія. – С. 200-208

Шестериков П.С. Определитель растений окрестностей Одессы. – Одесса: Коммерческая типография Сапожникова, 1912. – 540 с.

Besser W. Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia gub. Kioviensi, Bessarabia cis Thyraica et circa Odessam collectarum simul cum observationibus in Primitias Florae Galiciae Austriacae. – Vilnae, 1822. – 111 p.

Geographical structure of the Kryнка river basin flora (Donetsk region) Gnatyuk N.Yu.

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine
Pr. Illicha, 110, Donetsk, 83059, Ukraine
natalia.gnatyuk@gmail.com

Analysis of the geographical structure of Kryнка river basin flora has allowed to state that the studied flora is formed by both the species with a wide Holarctic range and the local ones, endemics of the basin. The presence of endemic species (*Elytrigia cretacea* (Klokov et Prokudin) Klokov et Prokudin, *Erysimum krynkense* Lavrenko, *Rosa krynkensis* Ostapko) indicates the existing autochthonous nucleus of the flora formation.

Басейн річки Кринки (площа 2634 км²) на території України знаходиться у межах Шахтарського та Амвросіївського районів Донецької адміністративної області, Перевальського району Луганської області. Флора басейну Кринки включає 1247 видів судинних рослин.

Дослідження географічного поширення видів рослин, що утворюють в сукупності флору, дозволяє виявити специфіку флори, простежити історію її формування, її географічні зв'язки та прогнозувати напрямки її подальшої трансформації. Під географічною структурою розуміють розподілення видів флори за спектром географічних елементів (ареалогічних груп) певної території. Останні виділяються на основі об'єднання видів рослин у групи, ареали яких мають схожість в просторово-географічному відношенні.

У результаті дослідження географічної структури флори басейну Кринки виділено 4 типи регіональних ареалів, що включають 15 класів, 19 груп та 21 підгрупу. Провідне положення займають види з голарктичним типом ареалу (87,3%). Даний тип включає 5 класів ареалів, серед яких за регіональними хорологічними групами переважають євразійський (43,9%) та європейський (27,7%) класи. У складі євразійського класу виділено євразійську (8,6%), європейсько-середземноморсько-азійську (7,4%), європейсько-середземноморсько-передньоазійську (4,8%), європейсько-середземноморсько-кавказьку (1,6) та інші підгрупи. Це свідчить про давні зв'язки флори з Середземномор'ям. До європейського класу віднесено 3 групи та підгрупи, серед яких східноєвропейська група складає 19,5%. Саме східноєвропейська підгрупа включає 44 реліктових видів, 30 видів, межі ареалів яких проходять на Донецькому кряжі, та трьох вузьколокальних ендемічних видів, що зростають на петрофітних степах (*Elytrigia cretacea* (Klokov et Prokudin) Klokov et Prokudin, *Erysimum krynkense* Lavrenko, *Rosa krynkensis* Ostapko). Ареали цих видів не виходять за межі басейну Кринки, це підкреслює високий ступінь самотності та давній вік досліджуваної флори. Голарктичний клас включає 187 видів. Найменшою кількістю видів представлені північноамериканський клас (0,6%), до складу якого входять лише синантропні види рослин (*Chaerophyllum bulbosum* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Euphorbia dentate* Michx., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Matricaria recutita* L., *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch, *Ribes aureum* Pursh.) та циркумбореальний клас (0,1%).

Космополітний тип ареалів, представлений в основному видами синантропної фракції флори, включає 7,1% видів флори, в тому числі 74 види, що віднесено до космополітного класу та підгрупи, а гемікосмополітний - 1,2 % видів. Середземноморський тип включає 4,3%, у тому числі 2,8% віднесено до середземноморського класу. Перехідний тип представлений 15 видами, з яких 11 видів є синантропними. Найчисельнішими класами цього типу є європейсько-північноамериканський (6 видів) та європейсько -середземноморсько-північноамериканський (5 видів), що вказує на значну роль далеких міграційних процесів у формуванні флори басейну Кринки.

Таким чином, аналіз географічної структури флори басейну Кринки дозволив встановити, що досліджувану флору формують види, як з крупними голарктичними ареалами, так і з локальними, ендемічними для басейну. Наявність ендемічних видів вказує на автохтонне ядро формування досліджуваної флори.

Distribution of alien plant species in the town of Izyaslav Gubar L.M.

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine
Vascular Plants Department
Tereshchenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: ogubar@gmail.com

Based on the result of studies, the flora of Izyaslav numbers 631 species, 363 genera, and 100 families. The list of synanthropic flora of Izyaslav numbers 331 species, including 152 apophytes and 181 aliens. The alien element of the urban flora comprises 28,6% of the total number of species in the studied urban flora. There are 181 alien species in Izyaslav, of which 101 are kenophytes (55,8%) and 80 archaeophytes (44,2%).

For comparison, alien fractions in the floras of other towns with similar historical and statistical indicators in the eastern part of the Male Polissya comprise respectively: Netishyn – 195 species, Slavuta – 164, Shepetivka – 169, and Ostrog – 163 species [1-3].

The spectrum of ten leading families is formed by *Asteraceae* – 32 species (17,7%), *Poaceae* – 22 (12,1%), *Brassicaceae* – 16 (8,8%), *Fabaceae* – 10 (5,5%), *Chenopodiaceae* – 9 (4,9%), *Lamiaceae* – 8 (4,4%), *Caryophyllaceae* – 7 (3,8%), *Amaranthaceae* – 6 (3,3%), which makes over a half of genera (57,7%) and species (60,7%) numbers. The therophytes, xeromesophytes, and heliophytes prevail in the ecological spectrum of the Izyaslav adventive flora. The most species-rich genera are *Amaranthus* L. (6 species, 4,4%), *Veronica* L. (5 species, 3,6% each) and *Atriplex* L. (4 species, 2,9%). All other genera are represented by 1-4 species.

Alien species of the studied urban flora are divided by the degree of naturalization into four groups. The greatest number of species belong to epecophytes (98 species that are 55,4% of the total alien species fraction). The second highest number of species are ergaziophytes (44 species, 24,8%). Agriophytes include 14 species (7,9%). Agrioepecophytes include 13 species (7,4%). The small number of the agrioepecophytes is explained by small range of ecological conditions. That is why their naturalization is possible only partially. Ephemerophytes are represented by the smallest number of species – 8 (4,5%).

The research revealed a number of species that require constant monitoring of occurrence: *Ambrosia artemisiifolia* L.; *Solidago canadensis* L.; *Conyza canadensis* (L.) Cronq.; *Reynoutria japonica* Houtt.; *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort., *Iva xanthiifolia* Nutt., *Impatiens parviflora* DC., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray, *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz, *Galinsoga parviflora* Cav. etc.

Thus, native species prevail in Izyaslav suburban zone and alien species – in urban zone. It is caused by an intensive economic management that contributes to formation of the various anthropogenic ecotopes.

REFERENCES

Gubar L. Urban floras of the eastern part of Male Polissya (Ukraine) // XVII International Botanical Congress. (Vienna, Austria, Europe, 17-23 July 2005). – Austria Center Vienna, 2005. – Abstracts. – P. 352.

Gubar L. A comparative analysis of urban floras of Ostrog, Netishyn, Slavuta, and Shepetivka (western Ukraine) // Plant, fungal and habitats diversity investigation and Conservation. IV Balkan Botanical Congress (Sofia, Bulgaria, 20–26 June 2006). – Sofia, 2006. – P. 174–175.

Gubar L.M. The Alien fraction urban floras of Ostrog, Netishin, Slavuta and Shepetivka // Alien and synanthropic flora of Russia and neighboring countries: status and prospects: Math. III Intern. Scientific Conference (Izhevsk, September 19-22, 2006) / Ed. O.G. Baranova and A.N. Puzyreva. – Izhevsk, 2006. – P. 36-37.

Cytoembriological peculiarities of hyacinths cultivars growing in premountain zone of the Crimean peninsula Gyrskaya A.S., Simagina N.O.

Taurida National V.I. Vernadsky University
4, Academician Vernadsky Ave., Simferopol, Ukraine, 95007
e-mail: nsimagina@list.ru

The article is devoted to investigation of cytoembriological peculiarities of hyacinths cultivars growing in premountain zone of Crimean peninsula. The gametophyte structure of 30 cultivar plants was studied.

Гиацинтовые – популярные декоративные растения, используемые в ранне-весенних ландшафтных композициях. Родоначальник культурных гиацинтов – *Hyacinthus orientalis*, обитающий в Иране, Малой Азии, Сирии. В Западную Европу гиацинты были завезены в середине 16 в. Благодаря активной селекционной работе в настоящее время насчитывается около 2000 сортов. В литературе представлен широкий спектр мнений по выделению Гиацинтовых в отдельную таксономическую группу. Комарницкий Н.А. (Комарницкий, 1975) относил данный род к семейству Лилейные, а некоторые авторы относят к семейству Спаржевые. Тахтаджян А.Л. (Тахтаджян, 1987) и Мосякин С.Л. (Mosyakin, 1999) выделили Гиацинтовые в отдельное семейство. Критериями к этому послужили: туникатная луковица, аномоцитные устьяца, наличие

рафид. Цель исследования - изучение цитоэмбриологических особенностей сортов Гиацинтовых.

Материалом исследования служили 30 сортов *Hyacinthus orientalis* коллекции Ботанического сада Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Цитоэмбриологические исследования проводились по общепринятым методикам в течение вегетационных периодов 2010, 2011 гг.

Установлено, что пыльник растений исследуемых сортов гиацинтовых тетроспоронгиатный, интрозный. Стенки пыльника имеют типичное строение, однако фиброзный слой более ярко выражен, четко дифференцирован, средний слой – эфемерный, представлен одним рядом клеток. Микроспорогенез сукцессивный. Тетрады микроспор -крестообразные. Пыльцевые зерна округлой формы. Мужской гаметофит двуклеточный. Гинецей синкарпный, образован 3 сросшимися плодолистиками. Завязь верхняя 3-х гнездная. Имеются септальные нектарники. Характерны зародышевые мешки *Scilla*-типа. Биполярный, моноспорический зародышевый мешок сформировался из 1 клетки тетрады макроспор в результате 5 делений на микропиллярном полюсе яйцеклетка и 2 синергид. Характерной особенностью синергид является то, что базальная часть удлинена, формируя зубовидные выросты, входящие в микропиллярную трубку. У основания зубовидных выростов формируется, т.н. «нитчатый аппарат» полисахаридной природы. При приближении пыльцевой трубки он ослизняется и облегчает прохождение её в зародышевый мешок. Полученные результаты согласуются с данными литературы.

ЛИТЕРАТУРА

Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. Основы микротехнических исследований в ботанике. Справочное руководство.-М.: Наука, 2000.-125 с.

Комарницкий Н.А., Кудряшова Л.В., Уранов А.А. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975.-529 с.

Mosyakin S.I., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. – Kiev: I.B. of M.G. Kholodny, 1999. – 346 p.

Тахтаджян А.Л. Систематика Магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 296 - 297 с., 286 с., 292 с.

Generative shoots pubescence features of *Pulsatilla grandis* Wender. (*Ranunculaceae*)

L.T. Horbnyak

Ivan Ohienko Kamyanets-Podilsky National University
Ohienko Str., 61, Kamenets-Podilsky, Khmelnytsky region, 32300, Ukraine
e-mail: lesya-horbnyak@mail.ru

The results of generative shoots pubescence of *Pulsatilla grandis* Wender. research are presented. A comparative analysis of specimens by hairs color was carried out. Individuals with silver and golden pubescence were distinguished.

Під *Pulsatilla* Mill. нараховує від 35 до 40 видів, диз'юнктивно поширених в помірних країнах Голарктики. Для видів роду характерна значна мінливість в опушенні, розсіченості листків, а також у розмірі та забарвленні квіток (Юзепчук, 1937). Ці ознаки часто використовують як основні діагностичні на видовому рівні. Особливої уваги заслуговує *Pulsatilla grandis*, діагностичні ознаки якого потребують уточнень та доповнень. Метою нашої роботи було дослідження опушення генеративних пагонів *Pulsatilla grandis*.

В Україні *P. grandis* поширений на Поділлі, у Передкарпатті, зрідка – у Правобережному Лісостепу та Лівобережному Степу. Це багаторічна рослина висотою 30-40 см. Листки яйцевидні, трійчасто-пірчасто розсічені, з лінійно-ланцетними або ланцетними сегментами. Квітконоси прямостоячі, одноквіткові. Листочки оцвітини довгасто-яйцевидні, загострені, лілові або фіолетові. Плід – багатогорішок (Вісюліна, 1953).

За літературними даними (Вісюліна, 1953), для *P. grandis* характерне лише золотисте опушення. Проте, під час наших досліджень виявлено, що окремі особини популяції з урочища «Озаринецька гора» (околиці с. Немія, Могилів-Подільського р-ну, Вінницької обл.) та в околицях с. Заволока (Сторожинецький р-н, Чернівецька обл.) мають сріблясте опушення. Такі ж особливості забарвлення опушення характерні для особин у популяції з околиць с. Гораївка (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл.), у якій рослини зі сріблястим опушенням домінують.

Нами проведено аналіз особливостей кольору опушення при дослідженні зборів *Pulsatilla grandis* у фондах чотирьох гербаріїв України (*KW*, *CHER*, *KWHA*, НПП «Подільські Товтри»). Рослини із непритаманним сріблястим опушенням знайдено у гербаріях *KW* (Чернівецька обл., Сторожинецький р-н, околиці с. Заволоки, на горбі напроти стрільбища, Г. Андрющенко, 09.05.1960), *CHER* (Чернівецька обл., Сторожинецький р-н, околиці с. Заволоки, Г. Андрющенко, 09.05.1960; Т. Солодкова, 14.04.1978; І. Чорней, 05.06.1980; урочище «Мальованка», луки, А. Токарьук, 18.04.2003), НПП «Подільські Товтри» (Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, с. Карачківці, степовий схил товтри «Лиса гора», М.М. Круцкевич, 08.04.1939; с. Демшин, заказник «Чапля», Л.Г. Любінська, 07.04.1986), *KWHA* (Львівська обл., Золочівський р-н, г. Біла, південний схил, Н. Антонюк, 19.05.1982). Отже, за результатами дослідження особин *P. grandis* нами встановлена наявність генеративних пагонів зі сріблястим та золотистим кольором їх опушення. Подібна тенденція виявлена О.Е. Сушенцовим (Сушенцов, 2008) при дослідженні *Pulsatilla uralensis* (Zâmels) Tzvel.

В результаті проведених досліджень уточнено відомості щодо опушення генеративних пагонів *Pulsatilla grandis* на території України. Виділено особини зі сріблястим та золотистим кольором опушення. Досліджені ознаки можуть використовуватись як додаткові діагностичні на видовому рівні.

ЛІТЕРАТУРА

Вісюліна О.Д. Рід Сон – *Pulsatilla* Adans. // Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1953. – Т. 5. – С. 81–90.

Сушенцов О.Е. Систематический состав, хорология и структура популяций видов рода *Pulsatilla* Mill. (*Ranunculaceae* Juss.) в Уральском регионе: автореф. канд. биол. наук / О.Е. Сушенцов. – Казань, 2008. – 20 с.

Юзенчук С.В. Род Прострел – *Pulsatilla* Adans. // Флора СССР. – Ленинград: Изд-во АН СССР, 1937. – Т. 7. – С. 285–307.

Data base of invasive plants of the flora of Ukraine

Kalinichenko I.D., Gurinovich N.V.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Group of practical informatics
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: oc@botany.kiev.ua

Data base of invasive plants of the flora of Ukraine using Microsoft Access software has been created for the accounting and control of expansions of adventive species.

Відомо, що останніми роками дуже посилюється антропогенний вплив на біоту, що призводить до перевищення природних темпів вимирання видів у сотні разів, руйнації природного середовища та суттєво впливає на стан біологічного різноманіття. На жаль, в Україні не приділяється достатньої уваги щодо вивчення цієї важливої проблеми, тим часом рослинний покрив потерпає від вторгнення адвентивних рослин, результатом якого є значне зростання їх руйнівного впливу на флору по всій території України. Тому дуже важливим і вкрай необхідним є ведення обліку та контролю за розповсюдженням адвентивних рослин з точки зору охорони біорізноманіття (Протопопова, Шевера, Григорак, 2002).

Нами було поставлено за мету створити інформаційну комп'ютерну систему для користування та актуалізації даних щодо поширення та сучасного стану інвазійних рослин флори України з можливістю проведення моніторингу розповсюдження їх ареалів в реальному часі. Система складається з бази даних, що включає до свого складу набір таблиць, та програмного блоку, які забезпечують зручний інтерфейс користувача для роботи з даними та набір деяких функцій, які є необхідними для роботи з такими масивами атрибутивної інформації. Програмне забезпечення створене за допомогою пакету програм *Microsoft Office*, зокрема *Microsoft Access 2010* (Кошелев, 2008) та *Microsoft Excel 2010*, що робить базу даних максимально доступною для широкого загалу фахівців з цього питання і не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення для користування нею на віддалених комп'ютерах.

Розроблена база даних має складатися з таких 3 блоків:

головна (основна) таблиця, яка вміщує всю наявну інформацію по кожному з таксонів;

додаткові таблиці-довідники, до яких входить інформація щодо окремих характеристик конкретного таксона, а саме: варіабельність, способи занесення, поширення в Україні, біологічні дані (життєва форма за Раункієром, тип розмноження тощо), екологія (геліоморфа, гідроморфа), ступінь натуралізації та інвазійний статус. Дані з таблиці дають можливість обрати одну чи декілька характеристик опису таксона, які заносяться до головної таблиці. Такі таблиці є важливим елементом бази даних, оскільки, завдяки такому представленню інформації по кожному таксону, значно спрощується і прискорюється процес введення даних та зводиться до мінімуму можливість припуститися помилок при їх внесенні, що, в свою чергу, забезпечує якість та результат подальшого аналізу інформації; набір форм для введення даних, їх перегляду та пошуку по базі, а також форма головного меню.

Використаний масив даних інвазійних рослин України, а також характеристики та додаткова інформація (довідники) по видам цієї групи люб'язно були надані нашими колегами проф. В.В. Протопоповою та к.б.н. М.В. Шеверою (Протопопова, Мосякін, Шевера, 2002).

ЛІТЕРАТУРА

Кошелев В.Е. Access 2007. Эффективное использование. - М.: ООО "Бином-Пресс", 2008.- 592 с.

Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. - Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. - 28 с.

Протопопова В.В., Шевера М.В., Григорак М.Ю. Еколого-економічні та логістичні аспекти фітозабруднення в Україні // Регіональні перспективи. - 2002. - 2 (21). - С. 19-21.

Distribution of *Betula humilis* Shrank. (*Betulaceae*) within the plain part of Ukraine in the Allerød–Holocene

Karpiuk T. S.

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine
Vascular Plants Department
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: tan.karpiuk@gmail.com

Paleoecological studies of rare and relict plant species are very important for protection of nature and biodiversity. As a result of our investigation, the data of distribution of *Betula humilis* within the plain part of Ukraine in the Allerød–Holocene were presented.

Збереження біорізноманіття передбачає не лише аналіз, збереження та охорону сучасного фіторізноманіття, а й історичні реконструкції флор та рослинності пев-

них територій, вивчення закономірності динаміки ареалів окремих таксонів. При цьому особлива увага приділяється поширенню рідкісних та реліктових видів, які в попередні часи відігравали більшу роль в рослинному покриві певної території (Безусько, Карпюк, Мосякін, Безусько, 2012 а).

Одним з реліктових видів, що в Україні поширений на південній межі ареалу і занесений до Червоної книги, є *Betula humilis* Shrank (Червона книга України, 2009). Цей вид характеризує перигляціальний тип рослинності міжстадіального і стадіального рангів, тому дослідження його поширення в просторі та часі є надзвичайно актуальними. Ми розглядали поширення *B. humilis* на території України в останні 12 000 років, що дає можливість прослідкувати зміни ареалу протягом аллереду (AL), пізнього дріасу (DR–3) та протягом основних етапів голоцену.

Для проведення палеохорологічних досліджень нами було визначено, що 11 розрізів (240 спорово-пилкових спектрів) містили викопний пилкок *B. humilis*. Картисхеми поширення *B. humilis* протягом аллереду–голоцену були побудовані за допомогою програм DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>) на основі баз даних, створених у програмі BRAHMS (<http://dps.plants.ox.ac.uk/bol/>).

Наші дослідження виявили, що ареал берези низької зазнав значних змін протягом аллереду–голоцену, що підтверджується даними спорово-пилкового аналізу. Найбільшу роль *B. humilis* відігравала в складі перигляціального типу рослинності протягом останнього кліматичного ритму пізньольодовиків'я (AL, DR–3), особливо в DR–3. В той час береза низька траплялась на Правобережжі і Лівобережжі сучасних лісової і лісостепової зон України. Починаючи з голоцену її ареал поступово, але помітно скорочується і набуває сучасного вигляду. Незважаючи на те, що в ранньому голоцені береза низька трапляється на Поліссі та Лісостепу, в середньому голоцені практично зникають місцезростання *B. humilis* з території Лівобережного Лісостепу. У пізньому голоцені береза низька траплялась переважно на території лісової зони. При цьому її основні місцезростання знаходились на Західному Поліссі. Найбільш молоді за віком локальні місцезнаходження берези низької за межами її сучасного ареалу здебільшого знаходились на лівобережжі Лісостепу в сучасній Черкаській області – с. Чугмак та Полтавській – с. Оржиця (Безусько, Мосякін, Безусько, 2011).

У наш час *B. humilis* поширена переважно на Поліссі, трапляється також у Лісостепу, але, в наслідок дії багатьох факторів, вид має тенденцію до скорочення ареалу. Важливо наголосити, що отримані нами результати палеохорологічних досліджень підтверджують необхідність охорони та збереження *B. humilis* на території України.

Актуальним також є подальші палеохорологічні дослідження видів, занесених до Червоної книги України – *Linnaea borealis* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Taxus baccata* L., *Dryas octopetala* L. та ін. (Безусько, Карпюк, Мосякін, Безусько, 2012б).

ЛІТЕРАТУРА

Безусько Л.Г., Безусько Т.В., Ковалюх М.М. Палеоботанічні та радіовуглецеві дослідження відкладів озера Болотне (Україна, Волинська область) // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 2001. – Т. 19. – С 43–50.

Безусько Л.Г., Карпюк Т.С., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Палеохорологічні дослідження рідкісних та реліктових видів рослин в Україні: сучасний стан та перспективи // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії

збереження рослин. Матеріали II Міжнародної наукової конференції (9–12 жовтня 2012 р., м. Умань, Черкаська область). – Київ: Паливода А.В., 2012а. – С. 61–62.

Безусько Л. Г., Карпюк Т. С., Мосякін С. Л., Безусько А. Г. Палінофлори відкладів аллереду та пізнього дріасу лівобережжя лісостепової зони України // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 2012б. – Т. 132. – С. 9–14.

Безусько Л. Г., Каюткіна Т. М., Ковалюх М. М., Артюшенко О. Т. Палеоботанічні та радіохронологічні дослідження відкладів б. Старники (Мале Полісся) // Укр. ботан. журн. – 1985. – Т. 42, №3. – С. 27–30.

Безусько Л. Г., Мосякін С. Л., Безусько А. Г. Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у пізньому плейстоцені та голоцені. – К.: Альтерпрес, 2011. – 450 с.

Червона книга України. Рослинний світ / За заг. ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

A biometric study of *Fritillaria montana* Hoppe (*Liliaceae* Juss.) in Ukraine Kazemirska M.A.

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University
Botany and Natural Protection Department
Fedkovych Street, 11, Chernivtsi, 58022, Ukraine
e-mail: mariya-arabella@mail.ru

The thesis presents the results of biometric study of *Fritillaria montana* Hoppe that were conducted in Ukraine for many years. The character of variations of 24 biomorphological parameters of individuals has been studied. It is founded out that in studied region *F. montana* is a monotype taxon with the middle level of population differentiation (difference between population valued on the base of variation coefficient).

Вивчення структури та мінливості популяцій, з яких складаються види, є одним з актуальних питань проблеми мікроеволюції, і види, ареали яких складаються з ізольованих популяцій, – зручні об'єкти для такого дослідження, оскільки саме вони мусять бути високо диференційованими і можуть містити унікальні генотипи (Внутрішньопопуляційна різноманітність..., 2004; Зиман, Аніщенко, Кашеваров, 1991). Внаслідок взаємодії популяції із середовищем, виникають зміни генетичної структури, які проявляються у фенотипі. Тому дослідження фенотипічної мінливості і є дослідження популяції (Майр, 1974).

З цією метою та для виявлення комплексу таксономічно значущих ознак проведено дослідження морфологічної мінливості особин *F. montana* (Каземірська, 2013).

Досліджували внутрішньо- та міжпопуляційну мінливість *F. montana*. Для дослідження обрали 24 морфологічні ознаки генеративних особин 12 локальних популяцій *F. montana*, а саме, на території Чернівецької області: Хотинський район: окол. с. Каплівка (П1), урочище Третій ліс (ЦП10), окол. с. Крутеньки (П2); Кельменецький район: окол. с. Михайлівка (П3), окол. с. Подвір'ївка, урочище Бортос, лучно-степові схили (П4), окол. с. Зелена (П5), окол. с. Ленківці (П6); Сокирянський район: окол. с. Шебутинці (П7), окол. с. Михалково (П8), окол. с. Розкопинці (П9); на території Хмельницької області: Кам'янець-Подільський район: між селами Устя та Велика

Слобідка (П11), окол. с. Сокіл (П12). Популяції П1, П2, П3, П5, П6, П7, П8, П9, ЦП10, П11, П12 приурочені до лісових угруповань, популяція П4 – до лучних.

У результаті дослідження встановлено, що ознаки вегетативної сфери за популяційним градієнтом варіюють у діапазоні від 9,8% до 42,1%. Максимальні коефіцієнти варіації характерні для ознак довжини й ширини стеблових листків, їх кількості та довжини квітконосу. Найбільш стабільними виявилися параметри довжини та ширини пелюсток зовнішнього та внутрішнього кола оцвітини, довжини тичинкової нитки й пиляка тичинки.

Найвищими рівнями варіювання ознак ($V > 30\%$) серед популяцій відзначаються П2 (Крутенки) – 5 ознак і П3 (Михайлівка), П7 (Шебутинці), П8 (Михалково), П9 (Розкопинці) – 4 ознаки. Серед всіх популяцій найстабільнішими виявилися П4 (Подвір'ївка), П6 (Ленківці), ЦП10 (Каплівка, л/к). Для всіх популяцій коефіцієнт варіації набуває найбільших значень у ознак – кількість квітів, ширина приквіткових листків та висота квітконосу. Спостерігається тенденція до зменшення значень коефіцієнтів варіації ознак генеративної сфери – довжини пелюстки оцвітини зовнішнього кола, довжини пелюстки оцвітини внутрішнього кола, довжини тичинкової нитки, що супроводжується збільшенням рівня варіювання ознак вегетативної сфери (V = від 12,97 до 36,67 %). Переважна більшість решти досліджуваних ознак проявляють середній рівень мінливості ($V = 11\text{--}20\%$).

Крім вивчення зовнішніх особливостей рослин, проведені дослідження внутрішніх взаємозалежностей, тобто виявлення кореляційної структури ознак. До кореляційного аналізу було залучено всі досліджені ознаки. Значення індексу морфологічної інтеграції (Злобін, 1989) коливається в межах від 18,6% до 51,5% і 69,7%. Найвищою інтегрованістю особин відзначається популяція П4 (Подвір'ївка) – значення індексу сягає 69,7%, де також відзначені мінімальні значення коефіцієнту варіації більшості ознак (Каземірська, 2013).

Таким чином, визначальними факторами впливу на морфоструктуру особин *F. montana* є ценотичні умови їх існування. У лісових популяцій для рослин характерні вищі показники загального габітусу. Особини популяцій, що належать до відкритих місцевиростань відзначаються меншими розмірами, що вказує на габітуальну диференціацію особин виду на лісовий і лучний екоелементи.

ЛІТЕРАТУРА

Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат / за ред. М.А. Голубця, К.А. Малиновського. – Львів: Поллі, 2004. – 198 с.

Зиман С.М., Аніщенко І.А., Кашиєваров Г.П. та ін. Міжпопуляційна та внутрішньопопуляційна мінливість *Anemone narcissiflora* L. у Карпатах та Прикарпатті // Укр. ботан. журн. – 1991. – № 3. – С.27-38.

Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений. – Издательство Казанского университета, 1989. – 145 с.

Каземірська М.А. *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae* Juss.) в Україні (хорологія, стан популяцій, охорона) : автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". – К., 2013. – 20 с.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция. – М.: Мир, 1974. – 460 с.

Spore morphology of Ukrainian *Aspleniaceae* ferns species investigated by a method of light microscopy

¹Klishch J.R., ²Bezsmertna O.O., ¹Vasheka O.V.

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv

Botany Department

Academician Glushkov Av., 2, Kyiv, 03022, Ukraine

e-mail: alhinezarada@mail.ru

²Taras Shevchenko Kyiv National University,

O.V. Fomin Botanical Garden

Symona Petliury Str., 1, Kyiv, 01033, Ukraine

e-mail: olesya.bezsmertna@gmail.com

The morphology of fern spores, collected from species native in Ukraine, was examined using light microscopy. Spore samples represented 12 species in *Asplenium* genera (*Aspleniaceae*). Spore size ranges between 36 to 61 μm . The spores are ellipsoidal in shape with monolete type of aperture. The exine surface patterns are echinulate, cristate with winged folds. The complex research of Ukrainian species is reported for the first time.

За останніми даними (Безсмертна, 2012) в Україні рід *Asplenium* s.l. налічує 14 видів, дані про поширення деяких із них (*A. fontanum* (L.) Bernh., *A. cuneifolium* Viv., *A. × protoadulterinum* Lovis & Reichst., *A. × heufleri* Reichardt) потребують уточнення. Дане комплексне дослідження вперше було проведене для представників родини флори України з метою виявлення особливостей будови спор та отримання додаткових відомостей стосовно уточнення систематичного положення таксонів родини. Особлива увага була приділена видам гібридогенного походження, що малодосліджені в плані мікроморфології та палінології.

Застосовуючи світловий мікроскоп CarlZeissPrimoStar та програмне забезпечення AxiovisionRel. 4.8, проведено вивчення спор 12 видів (*A. adiantum-nigrum* L., *A. × protoadulterinum*, *A. × alternifolium* Wulfen ex Jacq., *A. obovatum* Viv. subsp. *lanceolatum* (Fiori) P.Silva, *A. ruta-muraria* L., *A. septentrionale* (L.) Hoffm., *A. × souchei* Litard., *A. trichomanes* L., *A. viride* Huds., *A. fontanum*, *A. ceterach* L., *A. scolopendrium* L.), що були зібрані із живих рослин колекції Ботанічного саду імені акад. О.В. Фоміна. В дослідженні не були задіяні спори видів *A. cuneifolium* і *A. × heufleri* в зв'язку з відсутністю доступного матеріалу. У 10 видів спори виявлені і досліджені під світловим мікроскопом. Спор не виявлено у гібридогенних видів: *A. × alternifolium*, *A. × souchei*. Розміри великого екваторіального діаметру спор коливалися в межах 36–61 μm , причому, найменшими спори виявилися у *A. scolopendrium* - $40,36 \pm 2,02 \mu\text{m}$, найбільшими у *A. septentrionale* - $55,47 \pm 2,77 \mu\text{m}$. Форму описували відповідно до загальноприйнятих методик (Бобров, 1983; Гричук, 1971). За формою спори досліджуваних представників родини дуже подібні між собою: вони комірчато-складчатого типу, однопроменеві, бобоподібні, еліпсоїдні; в обрисах з полюса еліптичні. Лезура коротка. Спородерма часто утворює переривчасту оторочку; периспорій добре виражений, досить широкий, тріскається, відстаючий від зерна та спо-

взаючий; скульптура складчаста, дрібнозерниста, на складках з гострими шипами; екзоспорій тонкий.

Проведене дослідження спор представників роду показало подібність всіх зразків на рівні світлової мікроскопії та необхідність проведення додаткових електронно-мікроскопічних досліджень для з'ясування будови ультраструктури поверхні спор.

ЛІТЕРАТУРА

Безсмертна О.О., Перегрим М.М., Вашека О.В. Рід *Asplenium* L. (*Aspleniaceae*) у природній флорі України // Укр. ботан. журн. - 2012. - 69, № 4. - С. 544-558.

Бобров А.Е., Куприянова Л.А., Литвинцева М.В., Тарасевич В.Ф. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. – Л.: Наука. – 1983.- С. 6-24.

Гричук В.П., Монозон М.Х. Определитель однолучевых спор папоротников из семейства *Polypodiaceae* R.Br., произрастающих на территории СССР. – М.: Наука. – 1971. – С. 9-47.

Flora of the Kerch Pryazov'ya coastal zone: structure and protection Kolomiychuk V.P.

State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management,
Department of Reserves
Urytskogo Str., 35, Kyiv, 03035, Ukraine
e-mail: vkolomiychuk@ukr.net

The data on the phytodiversity of the Kerch Pryazov'ya coastal zone are presented. The analysis of key flora parameters has been made. The data on sozophytes are presented, further measures to conserve the phytodiversity of the Kerch Peninsula coast are proposed.

Керченське Приазов'я включає смугу узбережжя Азовського моря від основи Арабатської стрілки поблизу с. Кам'янське Ленінського району АР Крим до мису Ак-Бурун у адміністративних межах м. Керч.

Берегова зона Керченського Приазов'я (БЗКП) має довжину близько 130 км, ширину від 50 до 600 м та висоту від 0 до 100 м н. р. м. Ця найбільш горбиста та доволі рухлива ділянка берегової зони моря (тут поширені абразійно-зсувні, абразійно-бухтові, піщано-черепашкові акумулятивні та антропогенні береги) утворена майкопськими і сарматськими глинами, моховатковими вапняками і пісковиками, що подекуди представлені пасмами, і, є зоною складчастості осадових відкладів кримського та кавказького напрямків, формування яких закінчилось близько 1–1,5 млн. р. тому (Клюкин, Корженевский, 2004).

Флора цієї ділянки Приазов'я за нашими даними становить 1083 види судинних рослин, що об'єднані у 426 родів, 97 родин та 4 відділів. Встановлене нами різноманіття БЗКП становить 95,6% від природної флори Керченського півострова (Квитницкая, 2011), 42,7% від флори Кримського півострова (Ена, 2012) та 56,4% від флори берегової зони Азовського моря (Коломийчук, 2012). Десять провідних родин

флори об'єднують 664 види (61,3%). У складі флори нараховується 51 рід з кількістю видів від 5 до 20. Найбільшим видовим різноманіттям характеризуються роди середземноморського походження: *Euphorbia* L. (20 видів), *Vicia* L. (18), *Veronica* L. (14), *Astragalus* L. (13), *Galium* L. (12). Родів, які містять від 2 до 4 видів, нараховується 104, а одновидових – 271.

Біоморфологічний аналіз флори БЗКП показав переважання полікарпиків (497 видів; 45,9%) і монокарпичних видів (452; 41,7%), що включають озимі (263; 24,3%), ярі однорічники (101; 9,3 %) та дворічники (88; 8,1 %). Такий розподіл є типовим для степових флор Східної Європи. Далі в порядку зменшення знаходяться напівчагарнички (58 видів; 5,4%), чагарники (40; 3,7%), дерева (19; 1,7%), напівчагарники (11; 1,1%), чагарнички (6; 0,5%).

Еколого-ценотична структура флори БЗКП включає дев'ять екоценоморф: синантропну (392 види; 36,2%), степову (227; 21%), петрофітну (142; 13,1%), літоральну (90; 8,3%), чагарникову, до якої ми включили також лісові таксони (86; 7,9%), солончакову (55; 5,1%), лучну (40; 3,7%), болотну (36; 3,3%) та водну (15; 1,4%).

Географічна структура флори БЗКП є досить гетерогенною. Переважають представники голарктичного (257 видів; 23,7%), давньосередземного (231 вид; 21,4%), євразійського степового (221 вид; 20,4%), перехідного (220 видів; 20,3%), типів ареалів. Давньосередземно-євразійськостеповий перехідний тип включає 133 види (12,3%), а космополітний – 21 вид (1,9%). Наші розрахунки в цілому співпадають з даними інших дослідників флори Керченського півострова (Новосад, 1992; Квитницкая, 2011).

Завдяки тривалому розвитку цієї субаридної території та її відносній малопорушеності, в тому числі ділянок берегової зони, у межах останньої трапляються популяції 63 рідкісних таксонів, які зосереджені переважно у степо- (24 види), літорало- (16) та кальцепетрофітоні (14). До «Червоної книги України» занесені 52 види рослин, на міжнародному рівні охороняються 23 види (МСОП – 10, ЄЧС – 12, БК – 3).

Фіторізноманіття БЗКП охороняється у межах Караларського РЛП та 3 заказників («Астанінські плавні», «Озеро Чокрак», «Осовинський степ»). Нами, в межах Керченського півострова обґрунтовано створення 2 нових територій ПЗФ: ландшафтного заказника «Акмонайський степ» та комплексної пам'ятки природи «Коса Тузла».

ЛІТЕРАТУРА

Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь: «Н. Орианда», 2012. – 232 с.

Квитницкая А.А. Структура флоры Керченского полуострова (современный аспект) // Бюлл. ГНБС. – 2011. – Вып. 103. – С. 11–17.

Клюкин А.А., Корженевский В.В. Крымское Приазовье: краеведческий очерк-путеводитель. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. – 144 с.

Коломійчук В.П. Конспект флоры сосудистых растений береговой зоны Азовского моря / под ред. Т.Л. Андриенко. – Киев: Альтерпресс, 2012. – 300 с.

Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона. – Киев: Наук. думка, 1992. – 280 с.

Review of online databases as data sources on plants of Ukraine: a case study of *Aster* s.l.)

Korniienko O.M.

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine

Vascular Plants Department

Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: olakorn@ukr.net

We have compared our own data obtained in the course of revising the group *Aster* s.l. (*Aster*, *Galatella*, *Symphyotrichum*, *Tripolium*) in the territory of Ukraine, with the information presented in various online databases. There are data of three levels: databases on taxonomy and nomenclature, information services and electronic tools on plant distribution, and data sets on specimens. Based on the comparison, the data about species of the group in these electronic sources are not complete, and sometimes do not correspond to the actual occurrence and distribution of the studied species in the territory of Ukraine. In order to fill in the gaps and present the actual data on *Aster* s.l., we compiled a database for publishing online and integration with other sources.

Величезний обсяг накопичених донині відомостей про рослинний світ вимагає автоматизації їх обробки. Ми розглянули деякі найбільш відомі інформаційні ресурси з точки зору представленості в них даних щодо видів групи *Aster* s.l. (*Aster*, *Galatella*, *Symphyotrichum*, *Tripolium*) для території України та порівняли їх із власними даними. Було створено власну базу на основі програми BRAHMS, до якої увійшли відомості, зібрані нами під час критико-систематичної обробки групи (Корнієнко, 2010). Ці дані представлені онлайн у вигляді самостійного ресурсу і можуть інтегруватись в інші бази даних.

Дані щодо рослини, узагальнені з різних джерел, у тому числі онлайн ресурсів, можна умовно поділити на такі рівні: а) номенклатурно-таксономічні; б) хорологічні дані, або відомості про поширення певних таксонів, межі ареалів; в) найбільш деталізований рівень – це відомості про конкретні гербарні збори або польові спостереження, які відповідають певній географічній точці, у якій зростала певна рослина. Як правило, номенклатурно-таксономічна складова є основою для побудови більшості ботанічних баз даних. До номенклатурних баз даних належать IPNI, The Plant List і Taxonomic Names Resolution Service. Щодо видів групи *Aster* s.l. є різні точки зору стосовно обсягу таксонів та прийнятих назв. Наприклад, у The Plant List *A. amellus* є прийнятою назвою, а *A. amelloides* вважається синонімом. Euro+Med PlantBase, слідуючи своїй концепції (Greuter, 2003), для території України наводить 2 види та 2 підвиди для *Aster* L., 4 види та 3 підвиди *Galatella*. База даних DAISIE серед адвентивних рослин для території України наводить лише 4 види *Symphyotrichum*, а за нашими даними, їх щонайменше 7 (Корнієнко, Мосякін, 2006). Global Compositae Checklist та Atlas Flora Europaeae також містять неповні дані щодо групи *Aster* для території України. До рівня конкретних гербарних зразків та спостережень деталізовані такі бази, як JSTOR Plants, Tropicos, Virtual Herbaria. Проте, даних щодо України в них поки що порівняно небагато, зокрема і з досліджуваної нами групи.

Отже, відомості про досліджувану групу в розглянутих базах даних неповні, іноді застарілі. Частково прогалини існують тому, що роботи вітчизняних науковців не є широко відомі у світі. Тому не викликає сумніву важливість подальшої роботи з напрацювання і оприлюднення (у тому числі в електронному вигляді) даних про рослини як на рівні окремих регіонів, так і країни в цілому, для доповнення та уточнення відомостей про рослинний світ України як невід'ємної складової світової флори.

ЛІТЕРАТУРА

Корнієнко О.М., Мосякін С.Л. Номенклатура культивованих та здичавілих в Україні північноамериканських "айстр" з точки зору сучасних поглядів на делімітацію родів у трибі *Astereae* // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 2. – С. 159-165.

Корнієнко О.М. Картування за допомогою BRAHMS та DIVA-GIS на прикладі *Aster s.l.* в Україні // Акт. пробл. ботан. та екол. – Мат. міжнар. конф. молодих учених (21-25 вересня, 2010 р., м. Ялта). – Сімферополь: ВД "АРАЛ", 2010. – С. 119 – 120.

Atlas Florae Europaeae. Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki (<http://www.luomus.fi/english/botany/afe/>)

DAISIE – Delivering Alien Invasive Species In Europe project (<http://www.europe-alien.org/>)

Euro+Med PlantBase (<http://www.emplantbase.org/home.html>)

Flann C. Global Compositae Checklist (compositae.landcareresearch.co.nz/Default.aspx)

Greuter W. The Euro+Med treatment of *Astereae* (Compositae) – generic concepts and required new names // *Willdenowia*. – 2003. – Vol. 33. – P. 45-47.

IPNI, International Plant Names Index Service (<http://ipni.org/>)

JSTOR Plant Science (<http://plants.jstor.org/>)

Taxonomic Names Resolution Service (<http://tnrs.iplantcollaborative.org/>).

The Plant List. Version 1. (<http://www.theplantlist.org/>)

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (<http://www.tropicos.org>)

Virtual Herbaria (WU, Institute of Botany, University of Vienna, (<http://herbarium.univie.ac.at/database/index.php>)

To the question of the modern systematics of the genus *Lonicera* L. Lavrinenko V.M., Volyn S.S.

M. Drahomanov National Pedagogical University,
Institute of Natural and Geographic Education and Ecology,
Department of Botany
Pirogov Str., 9, Kyiv, 10601, Ukraine
e-mail: viktav@ukr.net; Ekologi203@bigmir.net

The systematic analysis which was carried out by dendrologists and taxonomists of the 18-21st centuries showed that the taxonomic division of the family and the genus is not stable.

Жимолості – рід рослин, привертають увагу дендрологів ще з XVIII – XXI ст. тобто, вивчення роду *Lonicera* триває понад 200 років. Перший опис роду провів Ліннає, який дав роду назву *Lonicera*. Відомості про жимолості ми знаходимо у роботах таких дослідників: Koh (1872), Zabel (1903), Schneider (1912), Britton та Brown (1913), Бессі (1915), Кузнецова (1914, 1922, 1936), Wilkinson (1948), Rehder (1949), Попова (1954, 1963, 1983), Cronquist (1957), Пояркової (1958), Зайцева (1962), Hutchinson (1969), Krüssmann (1951, 1962, 1977), Деревья и кустарники СССР (1962), Рябової (1980), Плеханової (1994) та інші (Рябова Н.В. 1980; Стогова Н.В., 1973).

Зокрема, систематичний аналіз роду, здійснений авторами: Rehder (1903), Shaw (1952, 1965), Weberling (1966), Fukuoka (1972) показав, що таксономічний поділ родини *Caprifoliaceae* та роду *Lonicera* нестійкий, оскільки із складу сучасних жимолостей виокремлюються нові родини, а також змінюється число родів. Систематики до Ліннає серед жимолостей виділяли два роди – *Periclymenum* (*Caprifolium*) та *Xylosteum* (*Chamaecerasus*). У своїй роботі *Sustema Plantarum* (1735) Ліннає об'єднує два роди в один – *Caprifolium*, а у роботі *Species Plantarum* (1753) змінює назву роду на *Lonicera*. Після Ліннає більшість систематиків: Schultes (1819), Sweet (1830), Webb (1838), Spach (1839) та інші., змінювали назву та продовжували ділити рід (Недолужко В.А., 1986).

Більшість вчених-дендрологів другої половини XIX ст. визнавали лише один ліннеєвський рід *Lonicera*. В монографії 1903 року, Rehder виклав свої погляди щодо систематичного положення роду, які були прийняті систематиками, пізніше Пояркова (1958) та Зайцев (1962) внесли деякі поправки і уточнення. Ліннає виділяє у роді *Lonicera* два підроди – *Chamaecerasus* і *Periclymenum*, які за правилами сучасної ботанічної номенклатури називають – *Lonicera* і *Caprifolium*, їх лектотипи відповідно – *L. xylosteum* L. та *L. caprifolium* L.

Необхідно зазначити, що сьогодні у дослідженнях систематики жимолості застосовуються переважно класичні методи таксономії, які дозволяють побудувати найбільш інформативну, несуперечливу і зручну класифікацію, що максимально відповідає природній системі організмів.

ЛІТЕРАТУРА:

Недолужко В.А. Систематический и географический обзор жимолостей Северо-Востока Евразии // Комаровские чтения. – Владивосток, 1986. – Вып.33. – С.54-119.

Рябова Н.В. Жимолость. Итоги интродукции в Москве. – М.: Наука, 1980. – 160с.

Стогова Н.В. Некоторые ботанико-географические особенности и история видов рода *Lonicera* L. // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С 173-204.

Ecological and coenotic analysis of vascular plants in the Bastak State Nature Reserve

Lonkina E.S.

Federal State budget institution « Bastak State Nature Reserve»,
Russia, Birobidzhan, Sholom-Aleikhem Street, 69 a,
lonkina83@mail.ru

This thesis presents the ecological-coenotic analysis of vascular plants of the Bastak State Nature Reserve. Vascular plants are divided into 7 ecological-coenotic groups and 4 ecological types. The forest group and mesophyte type dominate.

Состав и структура растительных сообществ определяются конкретными экологическими условиями, сложившимися в ходе исторического развития территории и характеризующимися комплексом условий внешней среды. Именно компоненты флоры формируют разнообразные растительные сообщества.

В настоящее время флора сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак» достаточно изучена. В результате полевых исследований составлена база данных сосудистых растений, которая составляет 710 видов из 345 родов и 109 семейств.

Цель данной работы – проведение экологического и ценотического анализов флоры сосудистых растений заповедника «Бастак». Ценотическая и экологическая приуроченность видов определялась по результатам полевых исследований с учетом информации из литературных источников (Рубцова, 2002; Сосудистые растения..., 1985-1996; Флора, микобиота..., 2007).

В результате проведенных исследований на территории заповедника «Бастак» выделено 7 ценотических групп: лесная (313 видов, 44,1%), луговая (180 видов, 25,3%), водная (22 вида, 3,1%), болотная (62 вида, 8,7%), прибрежно-водная (31 вид, 4,4%), скально-осыпная (27 видов, 3,8%), заносная (75 видов, 10,6%). По отношению к влажности и богатству почв ценотические группы разделены на 4 экотипа. Ксерофиты соответствуют местообитаниям с повышенной сухостью и аэрацией почв (растительность горных вершин и водоразделов), мезофиты приурочены к нормально увлажненным местообитаниям с достаточной аэрацией (горные и равнинные леса, луга), гигрофиты характерны для местообитаний с повышенным увлажнением неза-

стойного характера (долинные леса, луга, болота), гидрофиты – водные растения. Ценоотические группы соответствуют типам растительности, а экотипы – классу растительных формаций (Золотов, 2006).

На территории государственного природного заповедника «Бастак» наибольшее количество сосудистых растений отнесено к лесной группе, которая состоит преимущественно из мезофитов (263 вида, 84%) и гигрофитов (50 видов, 16%). На втором месте представлена луговая группа, в которой выделены мезофиты (134 вида, 74%) и гигрофиты (47 видов, 26%). В болотной (62 вида) и прибрежно-водной (31 вид) группе сосудистых растений выделены только гигрофиты. Водная группа состоит из гидрофитов (22 вида). Скально-осыпная группа представлена ксерофитами (15 видов, 55%) и мезофитами (12 видов, 45%). Заносная группа сосудистых растений имеет широкую экологическую приуроченность и состоит из мезофитов (70 видов, 93%), ксерофитов (2 вида, 3%) и гигрофитов (3 вида, 4%).

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество сосудистых растений заповедника «Бастак» отнесено к лесной ценоотической группе.

2. Практически во всех ценоотических группах сосудистых растений преобладают мезофиты, что характеризует территорию заповедника «Бастак» как нормально увлажненную с достаточной аэрацией почв.

Деление сосудистых растений на ценоотические группы и экотипы служит основой для эколого-флористической классификации растительности заповедника «Бастак» и создания геоботанической карты заповедника «Бастак».

ЛИТЕРАТУРА

Золотов Д.В. Сравнительный эколого-ценоотический анализ элементарных региональных флор бассейна р. Барнаул (Алтайский край) // Материалы V международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники южной Сибири и Монголии». Барнаул, 2006. С. 92-96.

Рубцова Т.А. Флора Малого Хингана. Владивосток: Дальнаука, 2002. 194 с.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока / под ред. С.С. Харкевича. Л.: Наука, 1985-1996. Т.1-8

Флора, растительность и микобиота заповедника «Бастак» / кол. авторов. – Владивосток: Дальнаука, 2007. 283 с.

**To the question of *Silene hypanica* Klokov taxonomical status
as inferred from nuclear ribosomal DNA ITS1-ITS2 sequence data
Martynyuk V.O., Tarieiev A.S., Tyshchenko O.V., Karpenko N.I.**

Taras Shevchenko National University of Kyiv,
ESC "Institute of Biology",
Botany Department
Volodymyrska str., 64/13, 01601, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: vikamartynyuk@ukr.net

In Ukrainian floristic publications *Silene compacta* Fisch. is considered as a synonym to the endemic zoophyte of Ukrainian flora *S. hypanica* Klokov. Comparative analysis of nuclear-encoding rDNA ITS1-ITS2 sequences of both species from herbarium material and NCBI show that *S. hypanica* has no any essential differences from *Silene compacta*, which allows us to recognize it as separate taxon of species level. We consider our results as not final.

У сучасній літературі *Silene hypanica* Klokov наводиться як самостійний вид (Флора УРСР, 1952; Mosjakın, Fedoronchuk, 1999; ЧКУ, 2009), а *S. compacta* Fisch. – як його синонім (Mosjakın, Fedoronchuk, 1999). М.В. Клоков зазначає, що *S. hypanica* для території України раніше помилково визначався як *S. compacta* Fisch. (Флора УРСР, 1952). У зв'язку з філогенетичною віддаленістю від інших таксонів класу *Silene* L., види секції *Compactae* Boiss. виокремлено у самостійний рід – *Atocion* Adans. (Oxelmann et al., 2000; Frajman et al., 2009), а досліджуваний таксон розглядають як *A. hypanicum* (Klokov) Tzvelev (Флора Вост. Евр., 2004). *Silene compacta* поширена на Балканах, у Малій Азії, Вірмено-Курдистанському районі Передньої Азії та на Кавказі (Флора УРСР, 1952; Флора СРСР, 1936), тоді як *S. hypanica* є вузьколокальним південнобузьким ендеміком (ЧКУ, 2009).

Метою нашого дослідження був аналіз таксономічного статусу *S. hypanica* на основі маркерної послідовності ITS1-5.8S-ITS2 кластеру ядерних рибосомальних генів з гербарного зразку (KW, № 081628) та аналогічних послідовностей *A. compacta* (Fisch. ex Hornem.) Tzvelev із міжнародної бази біотехнологічних даних NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Виділення тотальної ДНК проведено модифікованим СТАВ-методом (Тарєєв та ін., 2011). Для ампліфікації та секвенування послідовності ITS1-ITS2 були використані універсальні праймери ITS1 та ITS4 (White et al., 1990). Секвенування здійснено у компанії Macrogen (<http://macrogen.com>) на комерційній основі. Побудова вторинної структури спейсеру ITS2 проводилась за допомогою Mfold (<http://mfold.rna.albany.edu>) (Zuker, 2003).

Послідовності ITS1 та ITS2 *A. hypanicum* показали найвищу подібність до 3-х послідовностей *A. compactum* (99,84-99,16%; коди доступу NCBI FJ384031.1, FJ384029.1, FJ384032.1). Довжина загальної досліджуваної матриці становила 617 пар нуклеотидів; виявлено 7 варібельних замін; у нуклеотидній послідовності *A. hypanicum* спостерігалася унікальна заміна в 208 позиції від початку ITS1 (анотацію проведено по відношенню до *A. compactum*, код доступу NCBI FJ384031.1). Проведена реконструкція вторинної структури ITS2 *A. hypanicum* та *A. compactum* FJ384032 по-

казало їх абсолютну структурну ідентичність, однак, спостерігалася заміна в положенні 195 (U→C) у стеблі 4-ї петлі.

Отримані дані вказують на те, що *A. hypanicum* та *A. compactum*, можливо, є одним видом, проте, зважаючи на те, що заміни нуклеотидних послідовностей всередині *A. compactum* спостерігаються не рідше, ніж заміни між *A. compactum* та *A. hypanicum*, це може свідчити про високу внутрішньовидову мінливість, його сегрегатність і потенційну гібридизацію. Зважаючи на наявність гіатусів між станами морфологічних ознак *A. hypanicum* та *A. compactum*, отримані результати можуть свідчити про те, що використання лише однієї маркерної послідовності ITS1-5.8S-ITS2 рДНК не є достатнім для підтвердження *A. hypanicum* як самостійної таксономічної одиниці і потребують подальших досліджень.

Автори висловлюють вдячність директору Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякіну та куратору Національного гербарію України КВ к.б.н. Н.М. Шиян за надання матеріалу гербарного зразка *Silene hypanica*.

ЛІТЕРАТУРА

Frajman B., Heidari N., Oxelman B. Phylogenetic relationships of *Atocion* and *Viscaria* (*Sileneae*, *Caryophyllaceae*) inferred from chloroplast, nuclear ribosomal, and low-copy gene DNA sequences // *Taxon*. – 2009. – V. 58, № 3. – P. 811-824.

Mosjakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 945 p.

Oxelman B., Lidén M., Rabeler R.K. et al. A revised generic classification of the tribe *Sileneae* (*Caryophyllaceae*) // *Nordic Journal of Botany*. – 2000. – № 20. – p. 743-748.

White T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J.W. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. – Academic Press, Inc., New York, 1990. – P. 315-322.

Zuker M. Mfold web server for nucleic acid folding and hybridization prediction // *Nucleic Acids Research*. – 2003. – Vol. 31, № 13. – P. 3406-3415.

Тарєєв А.С., Гірін А.С., Карпенко Н.І. та ін. Модифікована методика виділення ДНК з гербарних зразків // *Чорномор. бот. журн.* – 2011. – Т. 7, №4. – С. 309-317.

Флора Восточной Европы / Под ред. Цвелева Н.Н. – Т. 11. – М.-СПб: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 536 с.

Флора СССР / Под ред. Комарова В.Л. – Т. 6. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 956 с.

Флора УРСР / Під ред. Котова М.І. – Т. 4. – К.: Вид-во АН УРСР, 1952. – 689 с.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Дідуха Я.П. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Sozophytes of projected regional landscape park «Valley of Kurgans»**Moysiyenko I.I.¹, Shaposhnikova A.O.¹, Dembicz I.²**¹Kherson State University,

Department of Botany

str. 40 Rokiv Zhovtnya 27, Kherson, 73000, Ukraine

e-mail: vanvan@ksu.ks.ua²University of Warsaw

Department of Plant Ecology and Environmental Conservation

Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warsaw, Poland

e-mail: iwodem@op.pl

The natural landmark "Valley of Kurgans" is situated within a coastal plain formed near the Yagorlitsky Bay of the Black Sea. It is a unique place in terms of valuable halophytic vegetation and also of the huge number of kurgans located in this area. The flora of the natural landmark includes more than 300 species of vascular plants, among them 15 sozophytes. For the conservation of such diversity the creation of regional landscape park is proposed.

Урочище «Долина курганів» знаходиться в Голопристанському районі Херсонської області, де розташоване між селами Іванівка на півночі і Очаківське, Вільна Дружина, Індустріальне, Садове і Пам'ятне на півдні. Досліджувана територія витягнута з заходу на схід на 20 км, має до 5 км завширшки та займає площу близько 6 тис. га. На заході межує з Ягорлицькою затокою, на сході та півночі – з Нижньодніпровськими пісками, на півдні – з полями на місці типчаково-ковилових степів. На території урочища зосереджено понад 150 курганів (до 10 м заввишки), що і зумовило нас запропонувати назву «Долина курганів» (Мойсієнко, 2006).

В ландшафтному відношенні урочище є приморською солончаковою рівниною, що утворилось на місці русла пра-Дніпра. В західній частині вона регулярно заливається морською водою (тобто, є рідкісним, через відсутність в морях України приливів, біотопом який в Європі називають "saltmarsch"). Тут домінують солончаки і солонці, також представлені глікофітні луки, пустельностепові угруповання та залишки типчаково-ковилових степів.

На території проектного парку відмічено понад 300 видів судинних рослин (Мойсієнко та ін., 2013). Созологічну цінність даної території репрезентують 15 созофітів різного рівня: *Centaurea breviceps* Пjin (ЧКУ), *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. (ЧСХО), *Dianthus lanceolatus* Steven (ЄЧС, СЧС), *Anacamptis picta* (Loisel.) R.M. Bateman (ЧКУ, CITES), *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeonet M.W. Chase (ЧКУ, CITES), *Jacobaea borysthenica* (DC.) B.Nord. & Greuter (ЄЧС), *Stipa capillata* L. (ЧКУ), *Tragopogon borysthenicus* Artemcz. (ЄЧС), *Linaria biebersteinii* Besser (СЧС), *Astradaucus littoralis* (M.Bieb.) Drude (ЧКУ), *Tulipa gesneriana* L. (ЧКУ), *Cerastium ucrainicum* Pacz. ex Klovov (ЧСХО), *Allium regelianum* A.Becker ex Пjin (ЧКУ, СЧС, ЄЧС), *Orites artemisetorum* Klovov (ЄЧС) *Lepidium pumilum* Boiss. et Balansa (ЄЧС). Популяції степових созофітів на курганах є реліктовими залишками типчаково-ковилових степів, оскільки вони були витіснені з рівнинних ділянок урочища засоленням спричиненим морською трансгресією, а на прилеглих територіях знищені в

наслідок розорювання. Значної шкоди природному рослинному покриву урочища завдає інвазія *Elaeagnus angustifolia* L. з прилеглих лісосмуг, початок якої співпав з припиненням інтенсивного випасу (Судник-Войциковська та ін., 2009).

Для збереження ландшафтного та біотичного різноманіття урочища «Долина курганів» пропонується перетворити його на регіональний ландшафтний парк, що також обумовлено розташуванням неподалік моря та значною насиченістю території історико-культурними пам'ятками.

ЛІТЕРАТУРА

Мойсієнко І.І. Цінна в созологічному відношенні Приморська солончакова рівнина «Долина курганів» (Херсонська область, Україна) // І-й Відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 6 квітня 2006 р.): збірник тез доповідей. – Херсон: Айлант, 2006. – 35 с.

Sudnik-Wójcikowska B., Moysiienko I.I., Slim P., Moraczewski I. Impact of the invasive species *Elaeagnus angustifolia* on Pontic desert steppe zone vegetation in southern Ukraine // Polish Journal of Ecology. – 2009. – 57, 2. – 269-281.

Moysiienko I., Shaposhnikova A., Sudnik-Wójcikowska B., Dembicz I. Сучасні тенденції динаміки рослинного покриву урочища «Долина курганів» // The 10th EDGG Meeting: “When theory meets practice: Conservation and restoration of grasslands” (24-31 May 2013, Zamość, Poland). (in press).

Ultrastructure of the epidermal surface of the species of the section *Tridentata* (Fries) G. Schneid of the genus *Hieracium* L. in the Crimean flora Pavlenko-Barysheva V.S.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,
Vascular Plants Department,
Tereshchenkivska 2, Kyiv 01601, Ukraine
e-mail: 1zlava@mail.ru

In the present paper we compared the ultrastructure of the epidermal surface of two *H. tridentatum* Fries samples from the Carpathian and Crimean regions. We found that the Crimean sample differs by surface relief type, cell paths, presence of trichomes and type of wax deposits. We assume that in the Crimea *H. tridentatum* may be replaced by a close species *H. dzshurdzshurense*.

Для території Кримського півострова наводиться п'ять секцій роду *Hieracium* L. (Шляков, 1989, Ена 2012) Найбільш дискусійною, на нашу думку, є секція *Tridentata* (Fries) G. Schneid, до складу якої входить лише один вид *H. tridentatum* Fries. Цей вид зустрічається у букових лісах і наводиться також для території Карпат. У «Флорі СССР» та «Флорі УРСР» *H. tridentatum* вказується і для Криму, посилення робиться лише на один гербарний зразок. На цьому зразку є етикетка, підписана А.Я. Юксіпом: «Мабуть, новий вид, близький до *H. puschlachtae* Pohle et Zahn, але відрізняється ясністю мікророзривів на листочках обгортки та географічним гіатусом. Через те, що

рослина зібрана пізно (відцвітає), то нічого невідомо про квітки і колір приймочок. В зв'язку з тим, що в Криму до цього часу невідомо жодного випадку знаходження *Tridentata*, означена знахідка заслуговує на серйозну увагу». М.І. Котов вказав на цей, безперечно, цікавий факт у «Флорі УРСР» і обробляючи матеріали для визначника рослин Криму, вказав як зростаючий тут *H. tridentatum*. Пізніше А.Я. Юксіпом (1966), на основі вищевказаного гербарного зразку був описаний новий ендемічний вид *H. dshurdshurence* Лухір, який вказувався лише у «Доповненнях до флори СРСР» С.К. Черепановим (1973), проте не наводився у подальших обробках (Шляков 1989, Ена 2012). Отже, метою нашого дослідження було встановлення відмінних та подібних ознак між цими двома видами.

Досліджено гербарний зразок *H. tridentatum* із Чернівецької області (Черновецькая область, район окр. с. Цецино, луг и опушка букового леса, 18.08.1958, Пиребок (KW)) та із Кримського півострова (Буковый лес, Ангарский перевал, 24.06.1962, Кожевникова (YALT)).

Отже, в результаті дослідження встановлено, що карпатський зразок *H. tridentatum* характеризується амфістоматичним типом листка. Рельєф адаксіальної поверхні – горбкувато-остеогребінчастий. Клітини епідермісу видовжені, їх контури чіткі, обриси звивисті. Продихи аномоцитного типу, знаходяться на одному рівні з основними клітинами епідермісу, орієнтовані своєю довшою віссю вздовж центральної жилки листка. Опушення представлене поодинокими щетинистими та зірчастими трихомами, що розміщуються на абаксіальній поверхні вздовж центральної жилки. Абаксіальна поверхня – остеогребінчаста. Продихи аномоцитного типу. Воскові відклади відсутні.

Кримський зразок *H. tridentatum* також характеризується амфістоматичним типом листка. Рельєф адаксіальної поверхні даного зразка, на відміну від попереднього, гребнеохоплюючий. Клітини епідермісу видовжені, їх контури не чіткі. Продихи аномоцитного типу, знаходяться на одному рівні з основними клітинами епідермісу, орієнтовані своєю довшою віссю вздовж центральної жилки листа, як і у попереднього виду. Опушення представлене поодинокими щетинистими та зірчастими трихомами, що розміщуються по всій абаксіальній поверхні. Абаксіальна поверхня – дрібнобугриста. Продихи подібні до адаксіальної поверхні. Воскові відклади представлені кіркою (переважно на абаксіальній поверхні) та пластиночастоподібними нерівно спрямованими кристалами (переважно на адаксіальній поверхні).

Отже, в результаті наших досліджень було виявлено, що спільними ознаками для досліджуваних зразків є тип та характер розміщення продихового апарату (аномоцитний), тип трихом. Відмінними ознаками є тип рельєфу поверхні, контури клітин, локалізація трихом, тип воскових відкладів. Ми припускаємо, що у Криму вид *H. tridentatum* може заміщуватися близьким видом *H. dzshurdzshurence*. Проте такий висновок потребує подальших досліджень та уточнення.

ЛІТЕРАТУРА

- Ена А.В. Природная флора крымского полуострова: монография. - Симферополь: Н.Оріанда, 2012. - 232 с.
Котов М.І. Нечуйвітер - *Hieracium* L. // Флора УРСР. – К., 1965. Т. 12. – С.1–589.

Черепанов С.К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР». (тт. 1-30). – Л.: Наука, 1973. – 668с.

Шляков Р. Н. Ястребинка — *Hieracium* L., Ястребиночка — *Pilosella* Hill. // Фл. Европ. части СССР. Л.: Наука, 1989. – Т. 8. – С. 140–379.

Юксип А.Я. Дополнение к описанию новых видов ястребинок советского союза // Извест. акад. наук Ест. ССР. - 1966. – Том 15. – Серия Биологическая. - № 3. – С. 364 – 371.

Seed morphology of species of the section *Pedicularis* of the genus *Pedicularis* L. (*Orobanchaceae* Vent.) of the Eastern European flora

Peregrym O.M.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants,
Tereshchenkivska 2, Kyiv 01601, Ukraine
e-mail: operegrym@gmail.com

Pedicularis L. is one of the most complicated genera of angiosperms, that is represented by hemiparasitic herbaceous plants. It includes about 600 (or up to 800, according to Wang et al. 2003) taxa distributed mainly in the extratropical zone of the Northern Hemisphere, from the Arctic to the Himalayas, with just a few species occurring in the Southern Hemisphere, in the Andes of South America (from Colombia to Ecuador) (Ivanina 1981; Wang et al., 2003). The section *Pedicularis* includes 11 species (*P. compacta* Steph. ex Willd., *P. dasystachys* Schrenk, *P. kaufmannii* L., *P. labrodorica* Wirsing, *P. physocalyx* Bunge, *P. lapponica* L., *P. resupinata* L., *P. sibirica* Vved., *P. sibthorpii* Boiss., *P. sudetica* Willd., *P. sylvatica* L.) of the Eastern European flora. This section belongs to the subgenus *Pedicularis*. Species of this section have a helmet with a beak, sometimes have a tooth under a top of the helmet, but never has a tooth on the throat; the throat is opened.

Our aim was to describe seed morphology of *Pedicularis* species from the Eastern Europe, to assess taxonomic significance of seed morphology, and to hypothesize the possibilities of its applicability for taxonomic reconstructions.

Taxonomy of the genus *Pedicularis* is given following Ivanina (Ivanina 1981). Seeds were described followed terminology by Artyushenko and Stern (Artyushenko, 1990; Stern, 1992).

Seed morphology of 10 species of *Pedicularis* from the Eastern Europe was studied by light and scanning electron microscopy (JSM-6060LA).

As a result of our study we distinguished 3 types of the ornamentation: ladder-like (*P. labrodorica*), rugose (*P. lapponica*, *P. resupinata*, *P. sylvatica*), reticulate (*P. compacta*, *P. kaufmannii*, *P. sibthorpii*, *P. dasystachys*, *P. physocalyx*, *P. sudetica*). Reticulate type includes regular reticular (*P. compacta*), reticular-colicular (*P. kaufmannii*, *P. physocalyx*, *P. sibthorpii*), reticular-membranous (*P. dasystachys*, *P. sudetica*) subtypes.

Seeds surface of the species from the section *Pedicularis* are diverse. Seeds characteristics of these species may be used like additional for their delimitation.

REFERENCES

- Artyushenko Z.P. Atlas about descriptive morphology of seeds of plants. Seeds. Leningrad: Nauka, 1990. – 204 p.
- Ivanina L.I. The genus *Pedicularis* L. In: A.A. Fedorov (ed.). Flora of the European part of the USSR, Leningrad: Nauka, 1981. – Vol. 5, pp. 288-300.
- Stern W.T. Botanical Latin. London: Oxford, 1992. – 612 p.
- Wang H., Mill R.R., Blackmore S. (2003). Pollen morphology and infrageneric evolutionary relationships in some Chinese species of *Pedicularis* (*Scrophulariaceae*)// Plant Syst. Evol. – 2003. – 237. – P. 1-17.

**The specified data about distribution
of *Astragalus henningii* (Steven) Boriss. (*Fabaceae*) in Ukraine
Peregrym Yu.S.**

Taras Schevchenko National University of Kyiv,
Educational and Scientific Centre “Institute of Biology”,
Botany Department
Akademika Glushkova Avenue, 2, Kiev, 03022, Ukraine
e-mail: peregrym@mail.ru

The results of our field investigations, processing of the herbarium materials and literature sources shows that a current notion about the distribution of *Astragalus henningii* (Steven) Boriss. (*Fabaceae*) in Ukraine was not right. Specified information concerning the distribution of the species is given in this paper.

Astragalus henningii (Steven) Boriss. (syn. *A. novoascanicus* Klovov, *A. buchtormensis* auct. non Pall.) з родини *Fabaceae* – рідкісний причорноморсько-прикаспійський степовий вид з фрагментованим ареалом, що занесений до «Червоної книги України» (Крицька та ін., 2009) з природоохоронним статусом – «рідкісний». Детальні відомості щодо розповсюдження виду на території України з відповідними картосхемами наводились в двох публікаціях: «Хорологія флори України» (1986) та «Червона книга України» (Крицька та ін., 2009). Однак, картосхеми поширення виду в цих виданнях майже не відрізняються за своїм змістом. Нами, на підставі власних польових досліджень, проведених у 2012 році, опрацювання гербарних матеріалів (DNZ, KW, KWH, KWHU, MELIT) та низки публікацій, було встановлено, що *A. henningii* значно ширше розповсюджений в країні ніж вважалося раніше. Тому, метою проведених досліджень було уточнення відомостей щодо сучасного поширення виду в Україні та складання відповідної картосхеми.

За результатом опрацювання гербарних та літературних джерел встановлено, що *A. henningii* раніше не наводився для території Донецького кряжу, де був виявлений М. Перегримом (2003, 2006) у межах Луганської області у 6 місцезнаходженнях: в окол. кварталу Зарічний (Машинський яр) у межах м. Луганськ, в окол. с. Розкішне Лутугінського р-ну, окол. с. Ізварине та с. Давидо-Нікольське Краснодонського р-ну, а також в окол. с. Піонерське Станично-Луганського р-ну та с. Обозне

Слов'яносербського р-ну. Нещодавно нами особисто виявлено нове місцезнаходження виду на території Луганську, а саме на мергельному схилі південно-східної експозиції яру поміж кварталом Ленінського Комсомолу та новою об'їзною дорогою (координати: 48.536705°N, 39.239653°E).

Крім того, порівнюючи відомості щодо кількості локалітетів *A. henningii*, наведених у «Червоній книзі України» (Крицька та ін., 2009) з інформацією щодо поширення виду у межах Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Херсонської областей та Криму (Кучеревський, 2001, 2004; Остапко, 2001; Купрюшина, 2010; Коломійчук, Яровий, 2011; Коломійчук, 2012; Красная ..., 2012) констатуємо, що нині тут відомо на 12 локалітетів більше, що, правда, значна частина з них виявлена після 2009 року.

За результатами проведених досліджень нами підготовлена відповідна карто-схема, яка буде представлена для дискусії під час конференції, а також у найближчому майбутньому планується підготувати статтю, щодо поширення еколого-ценотичних особливостей, стану та структури популяцій *A. henningii* в Україні.

Не дивлячись на те, що *A. henningii* поширений значно ширше, ніж вважалось раніше, його созоличний статус від цього не знижується, оскільки більшість його популяцій є локальними і характеризуються низькою чисельністю.

ЛІТЕРАТУРА

Коломійчук В.П. Конспект флоры сосудистых растений береговой зоны Азовского моря / под ред. Т.Л. Андриенко. – Киев: Альтерпресс, 2012. – 300 с.

Коломійчук В.П., Яровий С.О. Конспект флоры судинных растений Приазовского го национального природного парка. – К.: Альтерпрес, 2011. – 296 с.

Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / под ред. В.М. Остапко, В.П. Коломийчука. – Киев: Альтерпрес, 2012. – 276 с.

Крицька Л.І., Новосад В.В., Шаповал В.В., Литвиненко О.І. Астрагал Геннінга – *Astragalu shenningii* (Steven) Boriss. // Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 441.

Купрюшина Л.В. Астрагал новоасканійський – *Astragalus novoascanicus* Klokov // Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / Під заг. ред. В.М. Остапко. – Донецьк: «Новая печать», 2010. – 432 с.

Кучеревський В.В. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 360 с.

Кучеревський В.В. Конспект флоры Правобережного степового Придніпров'я – Дніпропетровськ: Проспект, 2004. – 292с.

Остапко В.М. Раритетный флорофонд юго-востока Украины (хорология) – Донецк: ООО «Лебедь», 2001. – 121 с.

Перегрим М.М. Нові перспективні території для створення об'єктів природно-заповідного фонду на Луганщині. // Заповідна справа в Україні. – 2003. - Вип. 1, Т. 9. - С. 88 -89.

Перегрим М.М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького кряжу: Дис. ... канд. біол. наук. Рукопис / Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України. – Київ, 2006. – 290 с.

Хорология флоры Украины / А.И. Барбарич, Д.Н. Доброчаева, О.Н. Дубовик и др. – К.: Наук. думка, 1986. – 272 с.

**Seed productivity
of *Allium podolicum* (Asch. & Graebn.) Blocki ex Racib.
in "Tovtra Verbetska" Wildlife Reserve
N.V. Rubanovska**

Ivan Ogienko Kamyanets-Podilsky National University,
Ogienko str., 61, Kamyanets-Podilsky, Khmelnytsky region, 32300, Ukraine
e-mail: nataлка_rubanovs@mail.ru

The study of seed productivity of the *A. podolicum* (Asch. & Graebn.) Blocki ex Racib. ~ *Allium paniculatum* s.l. population in Tovtra Verbetska Reserve during years 2008-2010 was carried out. The results showed that during the three years the potential of seed has changed less than the actual seed production.

Одним із найважливіших показників життєвості виду в конкретних умовах існування є насіннєва продуктивність (НП). Її величина є важливим фактором життєвої стратегії, бо свідчить не лише про умови існування популяції, а й можливість поширення на інші території (Зеленчук, 1987).

Насіннєва продуктивність видів роду *Allium* L., що представлені у природній флорі Західного Поділля вивчена недостатньо.

Нами досліджено НП *A. podolicum* заказника “Товтра Вербецька”. Вид поширений на Покутті, на території Волино-Поділля, у середній і південній частині Товтрової гряди, та Середньому Придністер’ї (Заліщицький і Кам’янець-Подільський р-ни) і є ендемічним.

Ботанічний заказник місцевого значення “Товтра Вербецька” (Чотири Кавалери) розташований на території Кам’янець-Подільський р-ну поблизу с. Вербка, входить до складу НПП «Подільські Товтри». Площа заказника 9 га. В геоморфологічному відношенні територія заказника – це чотири гостровершинні скелясті не заліснені товтри. *A. podolicum* приурочений до формацій *Festuceta valesiacae* та *Stipeta capillatae*, де проективне покриття його становить близько 8%. У формації *Cariceta humilis* зустрічаються лише поодинокі особини виду.

Дослідження проводили у 2010-2012 рр. Насіннєву продуктивність визначали роздільним методом за методикою І.В. Вайнагія (1974), А.А. Пироженко (1969). Також вивчали потенційну насіннєву продуктивність (ПНП) – кількість насіннєвих бруньок на особину чи генеративний пагін; фактичну (реальну) насіннєву продуктивність (ФНП) – кількість насінин, що зав’язалися на генеративному пагоні і відсоткове співвідношення між цими показниками (ФНП і ПНП) – коефіцієнт НП (КНП).

Результати дослідження продуктивності популяції *A. podolicum* заказника “Товтра Вербецька” показали, що середній показник ПНП становить $68,6 \pm 2,2$ шт., ФНП – $31,3 \pm 1,2$ шт., КНП – 45,6 %. Серед факторів, що впливають на ПНП, а особливо ФНП, нами відмічені температура повітря та опади.

Дані отримані в результаті дослідження свідчать про підтримання оптимальної кількості особин в популяції та можливості поширення виду на нові території. Щодо життєвої стратегії *A. podolicum* заказника “Товтра Вербецька”, то вид у фітоценозі проходить повний цикл розвитку, нормально плодоносить.

ЛІТЕРАТУРА

Вайнагий І.В. О методике изучения семенной продуктивности травянистых растений // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826-831.

Зеленчук Т.К., Зеленчук А.Т. Насіннєве розмноження та поновлення *Carlina cirsioides* Klok. на Західному Поділлі // Укр. ботан. журн. 1987. Т. 44. № 2. С. 17-20.

Пироженко А.А. К вопросу о потенциальной плодовитости и семенной продуктивности травянистых растений Приморья в ЦРБС АН УССР. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. К. 1969. 21 с.

Comparative analysis of leaf anatomy of three species of juniper

¹Sapozhnikova V.A., ²Sadovnychenko Yu.A.

¹V.N. Karazin Kharkiv National University, School of Biology

Svobody Sq., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: valery93@ukr.net

²Kharkiv National Medical University

Lenin Av., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: sadovnychenko@mail.ru

The leaf anatomy of three species of the genus *Juniperus* (*J. communis* L., *J. virginiana* L. and *J. chinensis* L.) has been investigated. Despite the similarities of their leaf anatomy these species differ in the stomata localization, hypodermis lignification and presence of fiber cells located below the phloem.

Складність визначення систематичного положення голонасінних рослин до переходу до генеративної фази або за наявності лише фрагменту рослини зумовлює необхідність пошуку нових діагностичних ознак цих рослин. Запропоновані молекулярно-генетичні та біохімічні методи таксономії (Adams, 1999; Mongrand et al., 2001; Wang et al., 2000) зазвичай є громіздкими і не завжди доступними, тому особливості внутрішньої будови вегетативних органів лишаються на порядку денному. Загальний план внутрішньої будови листків голонасінних є добре вивченим (Bercu et al., 2010; Napp-Zinn, 1966), проте систематичному аспекту цього питання досі приділялося мало уваги. Саме тому метою нашої роботи стало вивчення особливостей анатомії листків трьох видів ялівців — звичайного (*Juniperus communis* L.), китайського (*J. chinensis* L.) та віргінського (*J. virginiana* L.).

На поперечному зрізі листки всіх досліджених видів ялівцю мали еліптичну форму, з невеликим виступом на нижньому боці. Епідерма листка є одношаровою, вкрита кутикулою. Листки ялівцю звичайного мали небагато продихів на верхньому боці, решта ж була розташована на нижньому. Листки ялівцю китайського слід віднести до гіпостоматичних, а листки ялівцю віргінського — до епістоматичних. Гіподер-

ма листків досліджуваних видів розрізнялася за характером лігніфікації: в ялівцю віргінського лігніфікації не виявлено, в ялівцю звичайного лігніфікована гіподерма була розташована двома симетричними тяжами (на верхньому та нижньому боках листка), в ялівцю ж китайського виявлено три лігніфікованих тяжі (по боках листка та на нижньому боці).

Мезофіл листків ялівцю слабо диференційований. Єдиний смоляний хід у листках ялівцю розташований поміж провідним пучком та епідермою на нижньому боці листка, над виступом. Провідна система листка складається з єдиного провідного пучку, оточеного ендодермою. Окрім кількісних відмінностей, у листку ялівцю звичайного під флоемою виявлені склеренхімні волокна.

ЛИТЕРАТУРА

Adams R.P. Systematics of multi-seeded eastern hemisphere *Juniperus* based on leaf essential oils and RAPD DNA fingerprinting // *Biochemical Systematics and Ecology*. – 1999. – Vol. 27. – P. 709-725.

Bercu R., Broasca L., Popoviciu R. Comparative anatomical study of some gymnospermae species leaves // *Botanica Serbica*. – 2010. – Vol. 34, №1. – P. 21-28.

Mongrand S.S., Badoc A.A., Patouille B.B. et al. Taxonomy of gymnospermae: multivariate analyses of leaf fatty acid composition // *Phytochemistry*. – 2001. – Vol. 58, №1. – P. 101-115.

Napp-Zinn K.L. Anatomie des Blattes. I. Gymnospermen / *Handbuch der Pflanzenanatomie*. – Vol. 8, P. 1. – Berlin-Nikolassee: Gebruder Borntraeger, 1966. – 660 p.

Wang X.-Q., Tank D.C., Sang T. Phylogeny and divergence times in Pinaceae: Evidence from three genomes // *Mol. Biol. & Evol.* – 2000. – Vol. 17, №5. – P. 773-778.

New localities of *Iris sibirica* in Chernihiv Polissya Shynder O.

M.M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine
Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine

The new localities of *Iris sibirica* are found in Dnieper–Desna interfluves (Chernihiv Polissia). Their coenotic habitat conditions are described. The status of the population of *Iris sibirica* is characterized.

Iris sibirica L. – вид, занесений до Червоної книги України (2009). На території Чернігівського Полісся спостерігається значна концентрація локалітетів цього виду порівняно з іншими регіонами країни – загалом їх тут наводиться понад 30 (Лукаш, 2010; Подорожний, 2012). Але не зважаючи на порівняно велику їх кількість, популяції виду у цьому регіоні часто малочисельні та вразливі до дії різноманітних факторів. Виявлення нових локалітетів *I. sibirica* є одним із важливих заходів для його охорони та збереження.

У жовтні 2012 р. ми, спільно зі С.Я. Діденко, виявили нове місцезнаходження *I. sibirica* у Дніпровсько-Деснянському межиріччі. Заходиться воно у 59 кв. Чернинського л-ва Вище-Дубечнянського ДЛГ, за 2 км східніше дачних ділянок і за 6 км

північніше с. Ровжі (Вишгородський р-н Київської обл.). Дана територія представляє собою низину, вкриту сосновими та мішаними лісами (рідко – луками). Часто зустрічаються заболочені ділянки і болота низинного типу. Річкова мережа тут відсутня.

Виявлене місцезростання *I. sibirica* приурочено до молодого березового рідколісся по краю соснового масиву, що поступово насувається на відкриту лучну територію. У розрідженому деревостані ділянки (з. к. 0,6; вік до 15 – 20 pp.) крім *Betula pendula* Roth представлені поодинокі особини *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Populus tremula* L. та *Quercus robur* L. Із чагарників тут рідко зустрічається *Corylus avellana* L. У розрідженому трав'яно-чагарничковому ярусі (п. п. 60%) домінує *Carex cespitosa* L. (30%) з участю *Rosa majalis* Herrm. (15 – 20%) та *Vicia cracca* L. (5 – 10%). З чагарників тут відмічено ще *Rubus caesius* L. і *R. idaeus* L., із трав'яних видів – *Achillea millefolium* L., *Centaurea jacea* L., *Chelidonium majus* L., *Geum urbanum* L., *Iris pseudacorus* L., *Origanum vulgare* L., *Poa pratensis* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Stellaria holostea* L., *Trifolium medium* L., *Urtica dioica* L. тощо. Всього на виділі розміром 5 × 5 м ми виявили 5 віргінільних, 3 молодих генеративних і 4 зрілі генеративні особини *I. sibirica*. Всі вони були пригнічені внаслідок затінення трав'яного ярусу. Так, у генеративних особин представлено лише по 1-2 малоквіткових квітконоси. Отже, рослинний покрив даної ділянки перебуває у проміжній стадії сукцесії за схемою заміщення формацій: *Cariceta cespitosae* → *Betuleta pendulae*. Це призводить до поступового випадання з травостою світлолюбних видів, у т. ч. *I. sibirica*.

Не виключено, що дана група особин *I. sibirica* є лише частиною великої популяції, приуроченої до сусідньої незалісненої луки, але щоб це підтвердити необхідні подальші дослідження. Відмітимо, що недалеко від описаної ділянки знаходиться територія ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Дніпровсько-Деснянський». Виявлення *I. sibirica* у його межах також цілком можливе.

Зразок *I. sibirica* з нововиявленого локалітету передано до гербарію KWHN.

ЛІТЕРАТУРА

Лукаш О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: соціологічна оцінка. – К.: Фітосоціоцентр, 2010. – 220 с.

Подорожний Д.С. Географічне поширення *Irissibirica* L. в Україні // Інтродукція рослин. – 2012. – №1. – С. 29 – 36.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Seed and aril structure of *Aristolochia arborescens* L. (*Aristolochiaceae*) Trusov N.A.

MBG RAS, Department of Dendrology
Botanicheskaja str., 4, Moscow, 127276, Russia
e-mail: n-trusov@mail.ru

Aristolochia arborescens L. seed and aril structure is described and compared with the *Asarum* L. (*Aristolochiaceae*) structure.

В семействе *Aristolochiaceae* Juss. насчитывают 7 родов. Согласно данным литературы для семян *Aristolochia* L. и *Asarum* L. характерны ариллусы, называемые строфиолями (Вовк, Комар, 1988). Анатомическое строение семенной кожуры у *Aristolochia* весьма разнообразно, ариллусы *Aristolochia* изучены фрагментарно. Нами исследовалось строение семян и ариллусов *A. arborescens* L., собранных в оранжерее МГДДТ(Ю).

Семя треугольное, зауживающееся к халазальной части, около 8,5 x 8,0 x 3,0 мм. Семенная кожура на большем протяжении состоит из 7 слоёв клеток. Эпидерма из крупных кубических тонкостенных клеток, её подстилает слой тонкостенных клеток с окрашенным содержимым. Далее 2 слоя волокон вытянутых вдоль семени и 2 слоя волокон вытянутых поперёк семени. К эндосперму прилегает слой клеток вытянутых вдоль семени и имеющих подковообразное утолщение клеточной оболочки (утолщены радиальные и тангентальная внутренняя стенки клеток). Клетки эндосперма толстостенные, заполненные жировыми включениями. Ариллус также заужен к халазальной части семени, около 9,5 x 8,5 x 6,5 мм. Ариллус прикрепляется вдоль приросшей к семязачатку части фуникулуса, и действительно может называться строфиолью. Семя и ариллус имеют общую эпидерму. Вдоль рафе ариллус разрастается и закрывает всю площадь семени со стороны рафе, при этом, эпидермы ариллуса и семени со стороны рафе не срастаются. Ариллус многослойный, но клетки его различны. Проводящая система фуникулуса представлена, в том числе, кольчатыми сосудами, при вхождении в семя проводящая система разветвляется. К проводящим клеткам фуникулуса окружают 2-3 слоя паренхимных клеток, вытянутых вдоль фуникулуса. Далее до эпидермы располагается многослойная паренхима. Большая часть клеток паренхимы округлые, плотно расположенные, включений в них не наблюдается. Местами в многослойной паренхиме, вдоль проводящего пучка фуникулуса, присутствуют утолщенные, слегка вытянутые вдоль фуникулуса клетки, расположенные группами. В ариллусе со стороны микропиле находятся группы округлых каменистых клеток и клеток с утолщениями клеточных стенок, с выраженными порами. Редко в клетках со стороны микропиле наблюдаются друзы. Клетки эпидермы большей частью тонкостенные, уплощенные парадермально. На участке ариллуса над микропильным концом семени клетки эпидермы вытянуты радиально, густоплазменные, со слегка утолщенными стенками. Ядер в клетках ариллуса не наблюдается.

Строение ариллуса *Aristolochia* отлично от строения ариллуса *Asarum*. У *Asarum* ариллус локализован вдоль рафе, основной объем ариллуса формируют клетки одного слоя паренхимы, подстилающей эпидерму, ариллус менее многослоен, клеток с утолщенными стенками нет, в клетках ариллуса наблюдаются мелкие жировые

включения, ядра, друзы отсутствуют (Трусов, 2011). Основные отличия строения семенной кожуры *Asarum* в том, что у *Asarum* по одному слою волокон вытянутых вдоль и поперек семени, и клетки внутреннего слоя не имеют подковообразного утолщения клеточных стенок (ориг. данные).

ЛИТЕРАТУРА

Вовк А.Г., Комар Г.А. *Aristolochiaceae* // Сравнительная анатомия семян. Т.2. Л.: Изд-во «Наука», 1988. С. 105-111.

Трусов Н.А. Морфолого-анатомическое строение строфиоли *Asarum europaeum* (*Aristolochiaceae*) // Тез. д-ов II (X) Междунар. Ботан. конф. молодых ученых в Санкт-Петербурге 11-16 ноября 2012 года. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. – С. 54.

Distribution and resources of *Arnica montana* L. in the Velykobereznianskyi district of the Transcarpathian region

I.V.Vantjuh

M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: igorvan@mail.ru

The distribution and resources *Arnica montana* L. in the Velykobereznianskyi district of the Transcarpathian region were studied.

Arnica montana L. – багаторічна трав'яниста лікарська рослина з родини Айстрових (*Asteraceae*). В Українських Карпатах рослини *A. montana* широко розповсюджені на всьому гірському пасмі від кордонів з Польщею на заході, з Румунією – на сході. Вона трапляється на полонинах від передгір'їв до найвищих точок головного вододільного хребта (Кобів, 1992). Арніка гірська як лікарська рослина офіційно визнана в 27 країнах світу, вона широко застосовується в народній та офіційній медицині у європейських країнах з кінця 9 століття. Сировину її в Україні здавна заготовляли в Українських Карпатах, тому досліджували її поширення та ресурси ще з початку минулого століття.

Дослідженнями поширення та запасів арніки гірської на території Закарпатської області займалися: Д.С. Івашин, В.І. Комендар та Я.Д. Гладун. За даними Д.С. Івашина допустимий обсяг щорічної заготівлі суцвіт'ярніки на території Закарпатської області у кінці 60-х років становив 3-6 т. (Івашин, 1968). За результатами досліджень В.І. Комендара на території області *A. montana* поширена на площі 860 га, її біологічний запас – 3,24-4,01 т сухої сировини, а експлуатаційний – 2,16-3,0 т. (Комендар та ін., 1975). Я.Д. Гладун здійснював оцінку ресурсів арніки на Закарпатті у 80-ті роки і встановив, що площа масивів арніки тут становить 760 га, а обсяг щорічної заготівлі може сягати 2,6 т повітряно-сухої сировини, що майже не відрізняється від даних В.І. Комендара (Гладун, 1975).

Протягом 2011-2012 року нами проводилися дослідження поширення та ресурсів *A. montana* на території Великоберезнянського району Закарпатської області. У результаті експедиційних виїздів нами досліджено 14 місцезростань рослин арніки гірської в межах Великоберезнянського району на загальній площі близько 200 га, а саме: поблизу с. Ужок, с. Гусний, с. Розтоки, с. Люта, с. Волосянка; на луках та полонинах гір Кінчик Буковський, Кінчик Гнильський, Лютянська Голиця, Плішка, Пікуй, Черемха, Красива, полонині Рівна, хребті Берц. Велика рясність і високі ресурсні показники (50-70 кг/га) арніки гірської району нами виявлені в діапазоні висот 800-1100 м н.р.м. на луках та полонинах Верховинського Вододільного хребта (околиці с. Гусний, с. Розтоки, на гірських луках уздовж хребта до г. Пікуй.). Значні запаси арніки зосереджені на луках г. Кінчик Гнильський та в околицях с. Волосянка, де щільність запасу суцвіть арніки сягає 75-80 кг/га.

Визначення ресурсів арніки здійснювали методом трансект, облікових площ та ділянок. У межах досліджуваного регіону обліковими площами охоплено близько 72 га масивів, де ценопопуляції *A. montana* мали ресурсну значущість. За даними землеталісовпорядкування і результатами власних досліджень встановлено, що площа угруповань де ценопопуляції *A. montana* Великоберезнянського району мають сировинне значення для складає близько 200 га. Показники сировинної продуктивності суцвіть арніки тут складають у середньому $19 \pm 1,5$ кг/га. Біологічний запас свіжо зібраної сировини (суцвіть) становить 3,7 – 4,0 т, що в перерахунку на суху вагу – 1,2-1,3 т. Експлуатаційний запас – близько 0,6-0,65 т; обсяг допустимого щорічного використання – 0,3-0,4 т. Тобто, за результатами наших ресурсних досліджень арніки гірської в межах Великоберезнянського району Закарпатської області, обсяг допустимого використання її сировини може загалом складати 300-400 кг на рік. Для оптимізації збереження та відновлення популяцій і ресурсів *A. montana* на території Великоберезнянського району Закарпатської області актуальним є дослідження стану та динаміки її популяцій, посилення контролю за використанням, запровадження режиму охорони у залежності від ступеня загрози її популяціям на регіональному рівні.

ЛІТЕРАТУРА

Гладун Я.Д. Поширення і запаси найважливіших лікарських рослин у Закарпатській області// Укр. ботан. журн.- 1986. – 43, №4. – С. 94-97.

Ивашин Д.С. Ресурсы лекарственных растений Украинских Карпат и возможности их использования. – В сб.: Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР. – Л.: Изд-во “Наука”, 1968. с. 90-94

Кобів Ю.Й. Екологія та популяційно-онтогенетичні особливості *Arnica montana* L. (Asteraceae) в Українських Карпатах// Укр. ботан. журн. - 1992. – 49, №3. – С. 46 – 51.

Комендар В.І., Дубанич М.В., Чернекі Й.М. та ін. Поширення, запаси та раціональне використання деяких лікарських рослин Закарпатської області // Укр. ботан. журн. - 1975. – 32, №3. – С. 307 – 311.

Steppe elements in the flora of the Volcanic Carpathians Votkalchuk K.A.

Uzhgorod National University,
Voloshyn Str., 32, Uzhgorod, 88000, Ukraine
e-mail: katya_votkalchuk@mail.ru

During 2009-2012 floristic researches of the Volcanic Carpathians were done. As a result of it 1164 species of vascular plants were detected. Analysis of steppe species in the flora of the Volcanic Carpathians has shown diversity of their spreading area. Some of steppe species occur very rarely and need protection.

У результаті дослідження флори судинних рослин Вулканічного хребта, проведеного впродовж 2009-2012 рр. маршрутно-експедиційним методом, з урахуванням літературних та гербарних даних, нами складено конспект судинних рослин, що налічує 1164 види, серед яких 25 належать до степових елементів (2,1 % від загальної кількості).

Вулканічні Карпати простягаються дугоподібно з північного заходу на південний схід близько на 100 км, а діапазон їх висот становить 200-1086 м над р. м. Вони оточують Закарпатську низовину, яка є північно-східною частиною Великої Угорської (паннонської) рівнини. Оскільки на цій рівнині до антропогенних перетворень її ландшафтів переважала степова рослинність, окремі степові елементи частково збереглися й у Закарпатській низовині (Пригара, 1995) та на південних схилах Вулканічних Карпат. Через постійний антропогенний вплив залишається все менше осередків природної степової рослинності. Зважаючи на це, встановлення місцезростань степових елементів флори та їх комплексне вивчення є актуальним.

За результатами проведених досліджень встановлено, що більшість рослин є паннонськими та понтичними елементами флори, зустрічаються на південних схилах Вулканічного хребта. Головними їх місцезростаннями є, перш за все, вулканічні горбогір'я, а саме: Чорна гора поблизу м. Виноградovo, Шаланківські гори, Берегівське горбогір'я, а також Лиса гора в околицях с. Оноківці.

У результаті дослідження загального поширення степових елементів флори Вулканічних Карпат, на основі подібності ареалів, види об'єднано у 10 груп. Ці види належать до таких груп ареалів:

1. Понтично-середземноморська – *Kohlrauschia prolifera* (L.) Kunth, *Anchusa azurea* Mill., *A. barrelieri* (All.) Vitm., *A. pseudochroleuca* Des.-Shost., *Melica picta* C. Koch-Heb., *Vitis sylvestris* C.C.Gmel., *Trifolium pannonicum* Jacq., *Vicia pannonica* Crantz.
2. Понтична – *Rosa jundzillii* Besser.
3. Понтично-паннонська – *Potentilla patula* Waldst. & Kit.
4. Балкано-паннонсько-причорноморська – *Centaurea stricta* Waldst. Et Kit., *C. pannonica* (Heuff.) Simonk.
5. Балкано-паннонсько-карпатська – *Iris pseudocyperus* Schur.
6. Паннонська – *Dianthus glabriusculus* (Kit.) Borbás, *Stipa transcarpatica* Klokov., *Euphorbia villosa* Waldst. et Kit., *Euphorbia waldsteinii* (Sojak) Czer., *Iris hungarica* Waldst. et Kit.

7. Балкано-паннонська – *Dianthus pseudobarbatus* Bess. ex Ledeb., *Seseli pallasii* Besser, *Carduus collinus* Waldst. & Kit., *Polycnemum heuffelii* Lang.
8. Дакійсько-паннонська – *Lathyrus transsilvanicus* (Spreng.) Rechb.
9. Балкансько-іллірійсько-паннонська – *Inula ensifolia* L.
10. Паннонсько-понтічно-сарматська – *Cirsium canum* (L.) All.

Нами також проаналізовано соцологічний статус степових елементів. Так, серед наведених видів *Carduus collinus*, *Lathyrus transsilvanicus* та *Stipa transcarpatica* підлягають охороні на території України і включені до Червоної книги (2009) як зникаючі, а *Iris pseudocyperus* Schur - як рідкісний вид. До Червоного списку Закарпаття занесено 13 видів. З них 5 видів є рідкісними (*Kohlrauschia prolifera*, *Melica picta*, *Dianthus glabriusculus*, *Seseli pallasii*, *Anchusa pseudoochroleuca*), 4 – зникаючі (*Stipa transcarpatica*, *Iris hungarica*, *Iris pseudocyperus*, *Vitis sylvestris*) 4 – вразливі (*Carduus collinus*, *Lathyrus transsilvanicus*, *Anchusa azurea*, *A. barrelieri*). До Червоного списку Українських Карпат (Tasyenkiewitch, 2003) занесено *Stipa transcarpatica*, *Iris pseudocyperus* зі статусом «загрожений». Варто відмітити, що південні схили Чорної гори в околицях м. Виноградovo є єдиним місцезнаходженням в Україні таких видів, як *Stipa transcarpatica*, *Iris hungarica*, *Carduus collinus*, а г. Чернеча та Ловачка у Мукачівському районі. – *Lathyrus transsilvanicus*.

ЛІТЕРАТУРА

- Крічфалушій В.В. Червоний список Закарпаття: види рослин та рослинні угруповання, що знаходяться під загрозою зникнення. Крічфалушій В.В., Будников Г.Б., Мигаль А.В. – Ужгород, 1999. – 196 с.
- Пригара О.В. Паннонські елементи у флорі Закарпатської рівнини//Науковий вісник Ужгородського державного університету. Серія: Біологія. – Ужгород, 1995. - № 2. – с. 47-49.
- Фодор С.С. Флора Закарпаття. – Львів: Вища школа, 1974. – 208 с.
- Червона книга України. Рослинний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
- Tasenkevich L.O. Red List of Vascular Plants of the Carpathian Mountains. – Lviv: State Museum of Natural History NAS of Ukraine. – 2002. – 29 p.

Invasive activity of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swindle in the south-east of Ukraine

Yeriomenko Yu.A.

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine
110 Illich Ave., 83059, Donetsk 59, Ukraine
e-mail: donetsk-sad@mail.ru

Of late there are cases of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swindle escape to the wild in the south-east of Ukraine. This species is actively spreading in various ecotopes. There are some cases of its occurrence in natural habitats.

В последние десятилетия в связи с массовым расширением ассортимента экзотических культур, резко увеличилось число дичающих интродуцентов, формирующих стабильное ядро древесно-кустарниковых эргазиофитов. Особого внимания на юго-востоке Украины в последнее время заслуживает интенсивное распространение *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Это быстрорастущее листопадное дерево до 20–25 м высотой (иногда до 30 м и более). Его природный ареал охватывает северные, центральные и восточные провинции Китая (Дендрофлора, 2002). Вид широко культивируется в теплых умеренных и субтропических регионах мира. За последние 250 лет *A. altissima* распространился и натурализовался во многих странах западной Европы, США, Австралии, Индии, Японии, Средней Азии, на Кавказе и других регионах. Так, в Новой Зеландии он относится к классу «нежелательных видов». В Швейцарии, включен в программу по борьбе с опасными инвазионными видами (Kowarik, 2003). Активное распространение этого вида в умеренных зонах многие исследователи связывают с постепенным потеплением климата. В культуре айлант в Украине с 1809 г., впервые завезен И.Н. Каразиным в Харьковскую область. В южных регионах Украины, особенно в Крыму является видом-трансформером, образуя густые заросли и вытесняя местные виды (Протопопова и др., 2012). На юго-востоке Украины в последние 50 лет его активно высаживают (Гречушкин, 1971). Используется в регионе как быстрорастущая порода в лесных насаждениях, широко применяется в озеленении городов, часто встречается в парках, скверах, аллеях, садах, кладбищах. За период культивирования на юго-востоке Украины насаждения *A. altissima* достигли генеративной стадии и адаптировались к местным условиям. В исследуемом регионе активно «уходит» из мест культуры, распространяется семенами и корневыми отпрысками. В семенном распространении важную роль играет большая продуктивность вида. Вегетативно *A. altissima* размножается обильными корневыми отпрысками, создавая плотные колонии и заросли. Вид является ксеромезофитом; гелиофитом, неприхотлив к почвам, выносит довольно значительную засоленность и загрязненность воздуха. В большинстве местопроизрастаний дичает, образует заросли вдоль дорог, в парках, по оврагам, часто встречается у заброшенных строений, на свалках, кладбищах. Единичные местонахождения *A. altissima* отмечены на природно-заповедных территориях (Єрмоменко, 2012).

ЛИТЕРАТУРА

Гречушкин В.С. Лесоразведение в Донбассе / Всеволод Степанович Гречушкин – Донецк: «Донбасс», 1971 – 199 с.

Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і куші. Покритонасінні.: [М.А. Кохно, Л.І.Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін.] – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.

Єрмоменко Ю.О. Поширення адвентивних деревно-чагарникових рослин на території регіонального ландшафтного парку «Донецький кряж» / Ю.О. Єрмоменко // Наукові основи збереження біотичної різноманітності, матер. XI наук. конф. (Львів, 24-25 травня 2012 р.). – Львів, 2012 – С. 135-136 с.

Протопопова В.В. Види-трансформери у флорі південного Криму / В.В. Протопопова, М.В. Шевера, Н.О. Багрікова та ін.// Укр. ботан. журн. – 2012. – Т. 69, № 1. – С. 54 – 68.

Kowarik I. Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle /Ingo Kowarik, Ina S Ėaumel // Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. – 2007 – № 8 – P. 207–237.

On some modern aspects of floristic research

Zavyalova L.V.

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine

Vascular Plants Department

Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: chn.flora@mail.ru

Some tasks and problems of floristic investigations are presented. Thus, the main tasks of the research of the regional floras are: inventory, structural analysis and working of native biodiversity protection measures. The taxonomy of some genera, such as *Hieracium*, *Polygonum*, *Taraxacum*, *Potentilla*, *Rosa*, *Rubus*, *Festuca*, *Salix* is one of the problems of the inventory of the flora. Among other interesting scientific problems there are endemism of flora, relations with other floras, hybrid complexes, geographical races, etc.

Однією з рис останніх десятиліть (кінець XX ст. – початок XI ст.) є стрімкий розвиток сучасної флористики та окремих її напрямків, що виражений у зростанні чисельності регіональних та локальних флористичних досліджень. Однак, підвищена зацікавленість сучасною флористикою практично не відобразилася на розробці нових методик та підходів до проведення досліджень, збору, обробки та аналізу флористичної інформації (Щербаков, Майоров, 2006). Хоча не можна оминати такий факт, як розвиток комп'ютерних та GIS-технологій. Останні досить успішно використовуються при проведенні флористичних досліджень майже на всіх етапах – від збору до аналізу флористичної інформації. Таким чином, можна припустити, що флористика перебуває у стані активного теоретичного і методичного пошуку.

Щодо цілей і завдань флористичних досліджень, слід відмітити відносну константність їх формулювань та ієрархічність постановки у порядку зростання складності. Першочерговим практичним і, як не дивно, науковим завданням флористичних досліджень є встановлення видового складу або інвентаризація флори. Досить тривалий час вважалося, що інвентаризація флори – це початковий технічний етап досліджень, у результаті якого отримуємо повний видовий склад. Останнім часом, все більше дослідників вважають, що встановлення повного видового складу, документованого гербаризованим матеріалом, є не лише технічним, але і науковим результатом. Саме якісно проведена інвентаризація флори слугує базою подальших моніторингових досліджень, основою структурного аналізу та розробки науково обґрунтованих рекомендацій охорони фітогенофонду. Суттєвими проблемами інвентаризації флори на сучасному етапі є активізація молекулярно-генетичних досліджень і використання їх результатів для цілей систематики та визначення статусу окремих таксонів, оскільки погляди систематиків на об'єм деяких із них суттєво відрізняються. Зокрема, мова йде про складні у таксономічному відношенні роди, такі як *Hieracium*, *Pilosella*, *Chenopodium*, *Polygonum*, *Taraxacum*, *Potentilla*, *Rosa*, *Rubus*, *Festuca*, *Salix* та ін.

Наступним завданням флористичних досліджень є встановлення шляхів формування видового складу, прогноз щодо його змін у майбутньому та структурний аналіз флори. Під останнім, як правило, розуміють «...групування видів по різних показниках їх поведінки в межах досліджуваної території» (Юрцев, 1983), співвідношення різних флористичних систем, різних форм організації біорізноманіття та їх просторової диференціації (Морозова, 2008) тощо. Проведення структурного аналізу полягає у виявленні таксономічних, географічних, біоморфологічних, екологічних, екотопологічних, ценотичних, генетичних та інших елементів флори та їх співвідношень на сучасному етапі, у минулому (флорогенез) та майбутньому (прогноз). Серед наукових проблем, вирішення яких може потребувати конкретне флористичне дослідження, слід зазначити ендемізм флори, зв'язки з іншими флорами, наявність складних гібридогенних комплексів чи географічних рас, визначення співвідношення процесів автохтонного утворення і імміграції таксонів на різних етапах флорогенезу тощо. Проведення аналізу структури флори, перш за все, пов'язано із вибором та розробкою методик і підходів дослідження, що залежать від наявності флористичної, географічної та геологічної інформації за попередні історичні періоди для досліджуваної території, сусідніх фітохорій, фітохорій вищого рангу тощо. Вирішення цих та інших поставлених завдань, так само як і розв'язання окреслених проблем, тісно взаємопов'язано із «практичним виходом» флористики – забезпеченням розробки та впровадження науково обґрунтованих рекомендацій по охороні рослинного світу на різних рівнях.

**New finding of *Sisyrinchium serpentrionale* Bicknell
in Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine
Zhyhalenko O.A.**

Ichniansky National Nature Park
Lisova Str., 43, Ichnya, Chernigiv reg., 16703, Ukraine
e-mail: ichn_park@cg.ukrtel.net

The article gives information about a locality of *Sisyrinchium serpentrionale* on the territory adjacent to the Ichniansky National Nature Park (Chernihiv region). Data on plant communities with the species are presented.

Sisyrinchium serpentrionale Bicknell – північно-американський вид. Поширений в Північній Америці, як заносний або здичавілий – на Бермудських островах, в Австралії, Новій Зеландії, Західній і Середній Європі, Східному Сибіру, Японії, Гімалаях. Зростає на відкритих місцях, на луках та на схилах, вздовж доріг (Флора УРСР, 1950; Лукаш, 2008).

За матеріалами гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (KW), в Україні *S. serpentrionale* трапляється переважно в Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській та Київській областях. Локалітети цього виду також було виявлено в Тернопільській, Чернівецькій та Житомирській областях. На Лівобережжі України є окремі знахідки *S. serpentrionale* в Чернігівській та Полтавській областях, де, імовірно, проходить північно-східна та східна межа поширення виду в Україні.

У результаті досліджень територій, прилеглих до Ічнянського національного природного парку (Чернігівська обл.), у 2009 році, нами було виявлено куртину *S. serpentrionale*, окремі особини якого квітували та плодоносили. Рослини цього виду поодинокі зростали на перелогах, які розташовані між м. Ічня та с. Хаєнки Ічнянського району.

Ділянка з *S. serpentrionale* південної експозиції, має незначний ухил. Вона знаходиться на стадії заліснення *Pinus sylvestris* L. (1,2-2,5 м) та *Pyrus communis* L. (1,0-2,5 м), а також поодинокими особинами *Betula pendula* Roth (2,0-6,0 м). Зімкненість крон підросту становить 0,1-0,2. Проективне покриття травостою становить 75-80%. В травостой домінує *Poa pratensis* L. (40%). Асептаторами є *Veronica chamaedrys* L. (10-15%), *Festuca rubra* L. s. str. (5-10%), *Carex hirta* L. (5-7%), *Dactylis glomerata* L., *Plantago lanceolata* L. та *Equisetum arvense* L. (по 1-2%), а також поодинокі трапляються *Hieracium umbellatum* L., *Rumex acetosa* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Vicia sativa* L. та ін.

Знахідка *S. serpentrionale* на території, що прилягає до Ічнянського НПП, є другою у Чернігівській області. Виявлений локалітет знаходиться, імовірно, на північно-східній межі поширення *S. serpentrionale* в Україні. Вид активно поширюється і є малопомітним, тому не можна відкидати можливість його знахідок у інших областях України, наприклад, таких як Хмельницька, Сумська, Харківська.

ЛІТЕРАТУРА

Лукаш О.В. Флора судинних рослин Східного Полісся: історія дослідження, конспект / О.В. Лукаш. – Київ: Фітосоціоцентр, 2008. – 436 с.

Флора УРСР: в 12 т. – К.: Вид-во АН УРСР, 1939–1965. Т. 3 / [під ред. М.І. Котова, А.І. Барбарича]. – К.: Вид-во АН УРСР, 1950. – 425 с.

**The micromorphology study
of *Gladiolus* L. (*Iridaceae* Juss.) species in Ukraine
Zhygalova S.L.¹, Futorna O.A.^{1,2}**

¹M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine,
Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: snizil@rambler.ru

²O.V. Fomin Botanical Garden,
Educational-Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kyiv

Symon Petlyura Str., 1, Kyiv

e-mail: oksana_drofa@yahoo.com

The genus *Gladiolus* L. includes about 262 species (P. Goldblatt, J. Manning, 2008). Four species are indicated for the Ukrainian flora (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Gladiolus imbricatus and *G. tenuis* are listed in the Red Data Book of Ukraine (2009) as vulnerable, *G. italicus* and *G. palustris* – as endangered.

The aim of this study is to give a complete description of the surface structure of leaves, seeds and pollen grains of *Gladiolus* species and to investigate whether these characters are useful systematically. Such studies are carried out in Ukraine for the first time. The material for the study is selected of herbarium specimens of the M.G Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine (KW) from different habitats of the species area. The study was carried out using scanning electronic microscope JSM-6060 LA.

The research of ultrastructure of leaves has determined that lamina of all *Gladiolus* species is similar. It is characterized by: amphystomatic, immersed stomata brahyparacytic type, high stomata index, rugose type of cuticle, winding or straight shape and elongated projections of epidermal cells, colliculate-mesh and colliculate relief, evenly thickened anticlinal walls of epidermal cells, concave walls of periclinal epidermal cells, presence of wax plates and wax crusts (leaves of *G. palustris* mostly characterized by presence of wax crusts). We can conclude that characters of ultrastructure of leaves are not diagnostic for distinguishing species, but they could be important at the genus level.

The seeds of plants of *Gladiolus* species are characterized by both common and distinct features. The common features are: shape and position of cicatrice (square, small, basal by position); type of cuticle (rugose, well developed); the cells of test are polygonal, their boundaries are clearly seen; the anticlinal cell walls are always uniformly thickened, straight. The distinct characteristics are: shape of seeds, presence of wing, level of periclinal cell walls of seed coat, types of relief. In shape the seeds are obovoideum (*G. imbricatus* and *G. tenuis*), elongated-ellipsoidal (*G. palustris*), pyriform (*G. italicus*). *Gladiolus imbricatus* and *G. tenuis* have seeds with wing, but wings of seeds of *G. imbricatus* cover the seeds from chalazial to micropylar parts of seed, seeds of *G. tenuis* have wing, that covers only chalazial part of seed. Seeds of *G. italicus* and *G. palustris* are without wing. The periclinal cell walls of seed coat are different: convex (on wing and sometimes on the seed body of *G. imbricatus* and *G. tenuis*), flat or concave (on the seed body of *G. imbricatus* and *G. tenuis*), concave (*G. italicus* and *G. palustris*). The ultrastructure of *Gladiolus* seeds is characterized by different types of relief: tuberculate (on wing of *G. imbricatus* and

G. tenuis), rugose (on the seed body of *G. imbricatus* and *G. tenuis*), reticulate-cellulate (*G. italicus* and *G. palustris*, sometimes on the seed body of *G. imbricatus* and *G. tenuis*). A comparison of our results with published data of the structure of seeds of other species of the genus *Gladiolus* (Erol, Üzen, Küçüker, 2006) found, that the type of surface ultrastructure of seed coat may be diagnostic feature for species.

In all investigated *Gladiolus* species the pollen grains are monads, large (51-100 µm), heteropolar. The shape varies from oblate to oblate-spheroidal. The outline of pollen grains from the equatorial side - elliptic. Pollen grains three-syncolpate. On the distal side of pollen grains are three long colpi that merge at the equator. Colpi with more or less distinct smooth edges, covered with ornamental membranes. The sculpture of pollen grains on the proximal side and between the colpi is spinulose (all the species), sometimes perforate (*G. italicus*, *G. tenuis*), with rare tubercles (*G. italicus*, *G. tenuis*, *G. palustris*).

REFERENCES

- Erol, O., Üzen, E., Küçüker, O., 2006. Preliminary SEM Observations on the seed testa structure of *Gladiolus* L. species from Turkey. *International Journal of Botany* 2 (2): 125-127.
- Goldblatt P., Manning J., 2008. The Iris family. *Natural History & Classification*. Timber press: 290 p.
- Mosyakin, S.L., Fedoronchuk, M.M., 1999. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kiev. – 345 p.
- Red Book of Ukraine. Flora, 2009. Kiev, Hlobalkonsaltnh: 912 p.

**Екологія рослин та фітоценологія /
Экология растений и фитоценология /
Plant Ecology and Phytosociology**

**Biomorphological indexes of cenopopulations of *Lagochilus vvedenskyi*
Kamet Zuscser in Kyzyl-Kum desert (Uzbekistan)
of *Lagochilus vvedenskyi* KAM et Zuscser
Ahmedov A.Q., Hasanov M.A, Juramurodov.I.Z.**

Samarkand State University named after Aliser Navoi
15, University blv., Samarkand, 140104, Uzbekistan
e-mail: rakbar@rambler.ru

Research was done at South-Western part of Kyzyl-Kum desert. In this cenopopulation the height of main shoot was $8.16 \pm 2.58 - 7.1 \pm 2.24$ cm in average. In the first cenopopulation these indexes were lower than 3.68 ± 1.16 cm in average.

Исследования проводились в юго-западной части Кызылкума. Засухоустойчивость климата и ряд антропогенных факторов (выпас скота, строительство дороги, движение автомобилей, геологические изыскания) оказывает большое влияние на малораспространенные растения в ценопопуляции. Чтобы дать оценку и изучить эндемик *L. vvedenskyi* было изучено три ценопопуляции.

Первая ценопопуляция отмечена вокруг колодца Султонбиби в центре Кулжуктога ($N40^{\circ}45.885' E063^{\circ}46.341'$). В данной ценопопуляции общая площадь составляет около 2 га, а в растительном покрове доминирует *Salsola arbuscula*.

Во второй ценопопуляции, которая находится вокруг известкового колодца на западе Кулжуктога ($N40^{\circ}44.346' E063^{\circ}44.845'$), в составе фитоценоза было определено 30 видов растений, из них доминирующими являются *Artemisiadiffuza* и *Ferula foetida*.

Третья ценопопуляция выделена вокруг колодца Бошгужумди в северо-восточной части Кулжуктога ($N40^{\circ}47.395' E064^{\circ}02.248'$). Данная ценопопуляция растет на мелкощебнисто-каменисто-песчаной почве и в растительном покрове преобладает *Artemisiadiffuza*.

В 2011-2012 годах в разных ценопопуляциях были изучены биометрические показатели побегов, листьев, плодов и семян. Морфологические признаки были даны в среднем из данных биометрических показателей 10 растений.

Высокие показатели по биометрическим измерениям побегов были определены во II и III ценопопуляциях. В этих ценопопуляциях высота побега, в среднем, составила $8.16 \pm 2.58 - 7.1 \pm 2.24$ см. В I ценопопуляции эти показатели не превысили 3.68 ± 1.16 см. Также биометрические показатели листьев были высоки во второй и третьей ценопопуляции $1.26 \pm 0.39 - 1.72 \pm 0.54$ см. При измерении плодов их показатели во всех ценопопуляциях близки к друг другу ($1.86 \pm 0.58 - 1.88 \pm 0.59$) см. Измерения семян показало, что нет никакой разницы между ними. Масса 1000 семян в среднем выше в III ценопопуляции и составила 4.601 ± 1.45 гр.

Из вышесказанного следует, что биометрические показатели вегетативных органов *L. vvedenskyi* и масса семян выше во II и III ценопопуляциях. Это связано с тем, что на II ценопопуляцию оказывается мало антропогенного влияния, у III ценопопуляции плодородная почва и повышенная влажность.

ЛИТЕРАТУРА

Икрамов М.И. Род лагохилус Средней Азии. – Ташкент. 1976. – С. 184.

Нормуродов Х.Н. Икрамов М.И. Зайцегуб кштутский его распространение и запасы. Труды СамГУ новая серия, выпуск №336. Использование растительных ресурсов и повышение продуктивности культурных растений. – Самарканд, 1977. С. 13-15.

Influence of natural and anthropogenic factors on the desert ecosystems (*Halóxylon aphyllum*)

Aidosova S.S., Zhaglovskaya A.A.

Al-Farabi Kazakh Nation University,
Department of Biodiversity and Bioresources,
Al-Farabi prospect, 71, Almaty, 050038, Kazakhstan
e-mail: alina03.09@mail.ru

The vegetation is the only factor preventing desertification in the Ile-Balkhash region (medium desert of Kazakhstan). Black saxaul (*Halóxylon aphyllum* (Minkw)) -a tree-shrub that grows naturally in the desert regions. The purpose of the study is to identify and determine the intensity of the factors influencing the saxaul forests as well as the development and implementation and reclamation work in the desert.

Благодаря своему естественному доминированию, саксаул (*Halóxylon aphyllum* (Minkw)) может рассматриваться как экологически ключевой вид пустынных экосистем. Саксаульные леса выполняют следующие экосистемные функции: 1) производство биомассы, является фиксатором углерода; 2) закрепление песков, минимизирует дефляцию почв; 3) смягчение микроклимата, что обеспечивает рост и развитие сопутствующих растений (например, *Carex Physodes*); 4) создает условия для жизнедеятельности животных (например, *Podoces panderi silensis*); 5) является кормовой базой для животноводства; 6) является энергоэффективным биотопливом, используемым местным населением (AllanBuras, 2012).

Саксаульники в последние годы снижают способность к естественному возобновлению, в результате чего за последние 15 лет площадь саксаульников в возрасте 1-10 лет сократилась на 40% (с 855 тыс.га до 505 тыс.га).

Основной абиотический лимитирующий фактор произрастания саксаульных лесов является уровень залегания грунтовых вод на исследуемой территории Иле-Балхашского региона. Оптимальное доминирование саксаула черного на легких суглинках и суглинках отмечается при уровне грунтовой воды 1-1,5 м, засолении 0,2-4%, на песках, супесях – при 0,5-1 м, и 0,2-4%. На супесях субоптимальному развитию саксаула черного соответствуют следующие параметры: уровень грунтовых вод – 0,5-1 м, засоление 0,2-7%, а также 1,5-2 м и 0,2-1% (Ахмедсафин, 2003).

Выявление критериев антропогенного влияния на саксаульные леса, уровня пастбищной депрессии также является задачей исследования, так как антропогенный фактор – основной, приводящий к деградации лесов.

В результате анализа полевых и литературных данных за основные критерии нарушенности пустынной растительности приняты следующие изменения: видового

состава; проективное покрытие, численности и продуктивности; наличие видов – индикаторов трансформации.

Мелиоративные работы в пустынях и полупустынях должны иметь основу, соответствующую зональным коренным экосистемам. В пустынях следует создавать агроэкосистемы сложной структуры на основе естественных экосистем (например экосистем черносаксауловых лесов и др.) (Ивонин, 1988).

ЛИТЕРАТУРА

Allan Buras, Walter Wucherer, Stefan Zerbe, etc. Allometric variability of *Haloxylon* species in Central Asia // Forest Ecology and Management. - 2012. - 274, Jun. - P.1-9.

Ахмедсафин У.М. Собрание трудов по гидрогеологии. – Алматы.: «Ғылым», 2003. - 340 с.

Ивонин В.М. Экология и лесные мелиорации. – Новочеркасск.: Изд-во Новочеркасского инженерно-мелиоративного института, 1988. - 98 с.

Industrial pollution impact on oak leaves water exchange

¹Amineva K.Z., ¹Urazgildin R.V., ²Denisova A.V.

¹Institute of biology Ufa science centre of RAS,

Prospect October, 69, Ufa, 450054, Russia,

e-mail: ib@anrb.ru.

²NEE high school Alpha,

Boulevard Hadii Davledshinoj, 28, Ufa, 450097, Russia,

e-mail: alfaufa@bk.ru.

Here we considered the influence of industrial pollution on oak leaves' water exchange and revealed regularities of seasonal changes in sanitary protection zone of Ufa. We have established the ecological species-specificity of oak leaves' water exchange in relation to atmospheric pollution.

В 2011 году в воздушный бассейн г. Уфы попало 379,5 тыс. тонн вредных веществ, в т.ч. 132 тыс. тонн от стационарных источников, 247,5 тыс. тонн от автотранспорта (Государственный доклад, 2012). На город приходится 19% общего объема выбросов всей нефтеперерабатывающей отрасли России. Водный обмен листьев – один из параметров физиологических процессов, который в числе первых реагирует на интоксикацию листа промышленными выбросами (Гусев, 1963, Гетько, 1989, Якушев, 1974, Илькун, 1978, Кулагин, 1985). Изучение водного обмена листьев дуба проводилось в полевых условиях в течение мая-августа 2012 года. В районе исследований условно выделены зоны сильного, слабого промышленного загрязнения и относительный контроль. В последнюю декаду каждого месяца определялись параметры: интенсивность транспирации (ИТ), относительное содержание воды (ОСВ), дефицит водного насыщения (ДВН).

Листья дуба характеризуются высоким ОСВ (82-97%) и низким ДВН (1,9-11,8%). Отмечается снижение ОСВ в течение дня и в течение вегетационной динамики и адекватное повышение ДВН в течение дня и в течение вегетационной динамики

во всех зонах. Промышленное загрязнение не оказывает на них существенного и достоверного влияния. Это говорит об устойчивости этих параметров водного обмена листьев дуба к действию внешних факторов среды. Наиболее подверженным параметром водного обмена к действию внешних стрессовых факторов среды является ИТ. Показано влияние промышленного загрязнения на ИТ, выражающееся в нарушении суточного транспирационного процесса: в ряде случаев наблюдается значительный спад ИТ к полудню и возрастание к вечеру или постоянный спад ИТ в течение дня, что может быть связано с потерей возможности контроля транспирации устьицами из-за атмосферного загрязнения, либо с угнетением транспирационного процесса. Наиболее ярко этот дисбаланс проявляется в зоне сильного загрязнения и в зоне слабого загрязнения, а в контроле в целом наблюдается «классический» ход суточной транспирации. В среднесуточной динамике в течение вегетационного периода выявлен значительный и достоверный спад ИТ в течение вегетации в зоне сильного загрязнения (с 203,2 до 134,9 мг/г сырого веса в час). В зоне слабого загрязнения и в контроле наблюдаются значительные колебания ИТ в течение вегетационного периода без каких-либо закономерностей: периоды повышения ИТ в июне и спада в июле (например в контроле 138,9 в мае – 248,1 в июне – 94,8 в июле – 159,3 мг/г сырого веса в час в августе). Это может быть связано с относительно меньшим количеством выбросов по сравнению с зоной сильного хронического загрязнения, и с более жаркими и засушливыми условиями городской среды. Наблюдается тесная взаимосвязь между ИТ и ОСВ, ИТ и ДВН, наиболее сильно выраженная в зоне сильного загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

- Гетко Н.В.* Растения в техногенной среде: Структура и функция ассимиляционного аппарата. – Мн.: Наука и техника, 1989. – 208 с.
- Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды республики Башкортостан в 2011 году.* Министерство по чрезвычайным ситуациям и экологической безопасности РБ. – Уфа, 2012. – 229.
- Гусев Н.А.* Взаимозависимость некоторых показателей водного режима растений и влияние на нее условий внешней среды // Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963. – С. 43-49.
- Илькун Г.М.* Загрязнители атмосферы и растения. – Киев: Наукова думка, 1978. – 248с
- Кулагин Ю.З.* Индустриальная дендрэкология и прогнозирование. – М.: Наука, 1985. – 118 с.
- Якушев Б.И.* Роль транспирации в газообмене листа // Докл. АНБССР. – 1974. – Т. 18. – №4. – С. 373-375.

**Vegetation
of the class *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951
in Kursk city
L. A. Arepieva**

Kursk State University,
research laboratory «Monitoring of Environmental Objects»
33, Radischev Str., Kursk, 305000, Russia
e-mail: ludmilla-m@mail.ru

The article considers results of synanthropic vegetation research in Kursk city. The brief characteristic of 8 syntaxa belonging to the class *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 are given here.

В данной работе приводится краткая характеристика сообществ класса *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951, выявленных в городе Курске.

Рудеральная растительность г. Курска исследовалась в 2003-2012 гг. Описание растительности и обработка материала проводились в соответствии с методиками, принятыми в школе эколого-флористической классификации с использованием дедуктивного метода (Миркин и др., 2007). Установлено 7 ассоциаций и 1 дериватное сообщество.

Класс *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951

Порядок *Sisymbrietalia* J. Tx. 1961

Союз *Atriplicion* Passarge 1978

Асс. *Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 1949. Диагностический вид (Д. в.): *Atriplex tatarica* (dom.). Сообщества широко распространены на обочинах автодорог, газонах, пустырях, во дворах.

Асс. *Atriplicetum nitentis* Slavnić 1951. Д. в.: *Atriplex nitens* (dom.). Ассоциация распространена на свалках, обочинах дорог, отвалах земли, по замусоренным берегам рек.

Асс. *Conyzo canadensis-Lactucetum serriolae* Lohmeyer in Oberdorfer 1957. Д. в.: *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Tripleurospermum perforatum*, *Sisymbrium loeselii*, *Capsella bursa-pastoris*. Ассоциация часто встречается на обочинах автодорог, пустырях.

Асс. *Chenopodietum albi* Solm. in Mirk et al. 1986. Д. в.: *Chenopodium album* (dom.), *Amaranthus retroflexus*. Сообщества развиваются на строительных площадках, отвалах земли, пустырях.

Союз *Malvionneglectae* (Gutte 1972) Hejný 1978

Асс. *Malvetum pusillae* Morariu 1943. Д. в.: *Malva pusilla* (dom.), *Urtica urens*. Сообщества встречаются на газонах, обочинах дорог, во дворах.

Порядок *Polygono-Chenopodietalia* I. Tx. et Matuszk. 1962

Союз *Panico-Setarion* Siss. in Westh. et al. 1946

Асс. *Echinochloo-Setarietum* Krus. et Vlieg (1939) 1940. Д. в.: *Echinochloa crusgallii*, *Setaria pumila*, *S. viridis*. Сообщества распространены на заброшенных клумбах и газонах, обочинах автодорог.

Порядок *Eragrostietalia* J. Tx. in Poli. 1966

Союз *Eragrostion cilianensi-minoris* Tüxen ex Oberdorfer 1954

Асс. *Eragrostio-Amaranthesetum albi* Morariu 1943. Д. в.: *Eragrostis minor*, *Amaranthus albus*, *Polygonum aviculare*. Ассоциация распространена на железнодорожных насыпях.

Дериватное сообщество *Cyclachaenaxanthiifolia* [Artemisietea / Chenopodietea]. Д. в.: *Cyclachaenaxanthiifolia* (dom.). Сообщества часто встречаются на пустырях, свалках, обочинах дорог, у жилья.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских учёных – кандидатов наук МК-2293.2013.4.

ЛИТЕРАТУРА

Миркин Б.М., Ямалов С.М., Наумова Л.Г. Синантропные растительные сообщества: модели организации и особенности классификации // Журн. общ. биологии. – 2007. – 68 (6). – С. 435–443.

Influence of biologicals on germination and mycorrhiza formation of *Rhododendron luteum* Sweet

Belova N. Yu.

M. M. Gryshko National Botanical Garden,
Department of Landscape Architecture
1, Tymyrazevska Str., Kiev, 01014, Ukraine
e-mail: belova86@ukr.net

The *Rhododendron* sp. are forming ericoid mycorrhiza enhancing plant nutrition and adjusting resistance to heavy metals. In this article we are giving the investigation results of biologicals influencing the germination and mycorrhiza formation of *Rhododendron luteum*. In our study we used such biologicals as: Micoflor, Клепс К and ЕМ.

Види роду *Rhododendron* L. є високодекоративними та перспективними для використання в ландшафтному будівництві та озелененні. Успішність інтродукції та введення в культуру високомікотрофних видів, якими і є види роду *Rhododendron*, залежить від наявності мікоризоутворюючих грибів та сприятливих умов для їх розвитку. Мікориза рододендронів належить до мікориз ерікоїдного типу (Лобанов, 1951; Селиванов, 1980). Мікотрофне живлення цього типу допомагає рослині вилучати азот, фосфор та вуглець з не розкладених органічних решток, а також підвищує стійкість рослин до впливу важких металів (Starker, 1996).

З метою підвищення мікотрофності було досліджено вплив біопрепаратів на проростання насіння та на утворення мікоризи у сіянців *Rhododendron luteum*. Використовувались наступні біопрепарати Клепс (це комплекс штамів до якого входять ендобактерії *Klasiella oxycitoka* а також *Xanthomonas meltophilia*), ЕМ (мікробіологічне добриво, що містить комплекс корисних мікроорганізмів, що в живуть у ґрунті і продуктів їх життєдіяльності), Mikoflor (біопрепарат польського виробництва, який містить мікоризні ізоляти роду *Oidiodendron* та *Hymenoscyphus*). Для дослідження зразки коренів фіксувалися у 70% розчині спирту. Мацерацію коренів та обрахунки ступеня мікоризації проводили за методикою Селіванова (1987), схожість обрахо-

ували статистичним методом. У контрольному варіанті схожість становила 21%, у варіанті з ЕМ - 15%, у варіанті з додаванням Mikoflor - 30%, з Клепсом - 33%. Інокуляція коренів мікоризою у контрольному варіанті становила 2,45 бали з 5, у варіанті з біопрепаратом ЕМ - 2,57, зі структурованою водою + Mikoflor - 2,83, при використанні Клепсу - 2,86.

З отриманих результатів можна зробити висновок, що біопрепарати можуть покращувати ріст і розвиток *Rh. luteum* так як при застосуванні Mikoflor та Клепс спостерігається підвищення відсотка схожості насіння, а також підвищується інокуляція коренів рослин мікоризою. Однак ЕМ не здійснює істотного впливу на розвиток мікоризи у сіянців *Rh. luteum* і має пригнічуючий вплив схожості насіння. Встановлено, що сіянці рододендронів інокулюються мікоризною інфекцією ще на ранніх стадіях розвитку. Причиною цього може бути наявність мікоризних симбіонтів субстраті, який використовувався для вирощування насіння (торф), іншою причиною може бути наявність спор мікоризного гриба в насінні, який в подальшому розвивається в мікоризу. При дослідженні коренів сіянців, також виявлено, що інтенсивність омیکоризованості коренів сіянців зменшується у напрямку від головного до бічних коренів.

ЛІТЕРАТУРА

- Лобанов Н.В. Микотрофность главнейших древесных и кустарниковых пород в условиях европейской части СССР // Агробиология. - Москва, 1951. - Т. 4. - 226-231
- Селиванов И.А. Микоризы и систематическое положение растения-хозяина// Микориза и другие формы консортивных связей в природе. - Пермь, 1980. - 3 - 13.
- Starker C.J. Ericoid mycorrhiza: ecological and host spesifisity // Mycorrhiza. - 1996. - Vol. 6. - p. 215-225.

Pan-European biogeography and the Late Quaternary climate change

¹Bystriakova N., ²Peregrym M., ²Bezsmertna O.

¹Department of Life Sciences, The Natural History Museum, London, UK
Cromwell Road, London, SW7 5BD, The Great Britain
n.bystriakova@nhm.ac.uk

²O.V.Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kiev, Ukraine
Symon Petlura Str., 1, Kyiv, 01032, Ukraine
peregrym@ua.fm,

Quaternary ice ages produced great changes in species distributions (Hewitt, 2000), particularly in the Northern Hemisphere where ice sheets reached the largest extent (Clark et al., 2009). While the influence of the Quaternary climate change on vegetation of Western Europe has been a focus of a number of studies (e.g. Taberlet et al., 1998; Willis & Whitaker, 2000; Schonswetter et al., 2005; Bhagwat & Willis, 2008; Swenning et al., 2008; Medail & Diadema, 2009), the understanding of biogeography of Eastern Europe remains sketchy at best despite that the region might play a pivotal role in our understanding of pan-

European distribution patterns, postglacial colonization routes and locations of potential refugia (Bystriakova et al., 2012). Compared with Western Europe, there are nearly 6 times fewer studies that addressed the issue of long-term survival of biodiversity, so-called refugia studies, in Eastern Europe (Keppel et al., 2012).

The first step towards better understanding of the Late Quaternary climate change and its pan-European legacy is to unlock the wealth of data on organismal distributions in many institutes in Eastern Europe. In our study, we addressed this issue by accumulating species distribution records from more than 30 herbaria in Russia, Ukraine, Romania, Bulgaria and Serbia (*BEO, BUC, CHER, CWU, DNZ, DSU, I, IAGB, IASI, KW, KWHA, KWU, KWHU, LE, LW, LWKS, LWS, MELIT, MSUD, PWU, SO, SOA, SOF, SOM, YALT, UU* and others). Although the majority of biogeographical studies available to date concentrate on trees (e.g. Svenning & Skov, 2007; Svenning et al., 2008; Maiorano et al., 2012), the focus of our research is on ferns which are non-arborescent plants and therefore can present a clear signal for post-glacial range expansion, particularly in a tree-less landscape believed to dominate parts of Europe during the Last Glacial Maximum (Allen et al., 2008; Allen et al., 2010). Based on the results of population genetic studies of ferns of the genus *Asplenium* L. southern glacial refugia in Europe have been successfully identified (Vogel et al., 1999).

Species distribution models (SDM) are widely used to inform conservation management by estimating potential impacts of climate change on plant (Alsos et al., 2009; Gugger et al., 2011; Schorr et al., 2012; Jay et al., 2012) and animal (Cordellier & Pfenninger, 2009; Galbreath et al., 2009; Knowles & Alvarado-Serrano, 2010) species. Here we present SDMs for five species of *Asplenium* calibrated on the present day and LGM climates.

REFERENCES

- Allen J.R.M., Hickler T., Singarayer J.S. & al. Last glacial vegetation of northern Eurasia // Quaternary Science Reviews. – 2010. – **29**. – P. 2604-2618.
- Allen R., Siebert M.J. & Payne A.J. Reconstructing glacier-based climates of LGM Europe and Russia – Part 2: A dataset of LGM precipitation/temperature relations derived from degree-day modelling of palaeo glaciers // Climate of the Past. – 2008. – **4**. – P. 249–263.
- Alsos I.G., Alm T., Normand S. & Brochmann C. Past and future range shifts and loss of diversity in dwarf willow (*Salix herbacea* L.) inferred from genetics, fossils and modelling // Global Ecology and Biogeography. – 2009. – **18**. – P. 223–239.
- Bhagwat S.A., Willis K.J. Species persistence in northerly glacial refugia of Europe: a matter of chance or biogeographical traits? // Journal of Biogeography. – 2008. – **35**. – P. 464-482.
- Bystriakova N., Peregrym M., Erkens R., Bezsmertna O. & Schneider H. Sampling bias in geographic and environmental space and its effect on the predictive power of species distribution models // Systematics and Biodiversity. – 2012. – **10**. – P. 305-315.
- Clark P.U., Dyke A.S., Shakun J.D. & al. The Last Glacial Maximum // Science. – 2009. – **325**. – P. 710-714.
- Cordellier M., Pfenninger M. Inferring the past to predict the future: climate modelling predictions and phylogeography for the freshwater gastropod *Radix balthica* (Pulmonata, Basommatophora) // Molecular Ecology. – 2009. – **18**. – P. 534-544.

Galbreath K.E., Hafner D.J. & Zamudio K.R. When cold is better: climate-driven elevation shifts yield complex patterns of diversification and demography in an alpine specialist (American pika, *Ochotona princeps*) // *Evolution*. – 2009. – **63**. – P. 2848-2863.

Gugger P.F., Gonzalez-Rodriguez A., Rodriguez-Correa H. & al. Southward Pleistocene migration of Douglas-fir into Mexico: phylogeography, ecological niche modeling, and conservation of 'rear edge' populations // *New Phytologist*. – 2011. – **189**. – P. 1185–1199.

Hewitt G. The genetic legacy of the Quaternary ice ages // *Nature*. – 2000. – **405**. – P. 907-913.

Jay F., Manel S., Alvarez N. & al. Forecasting changes in population genetic structure of alpine plants in response to global warming // *Molecular Ecology*. – 2012. (early view).

Keppel G., Van Niel K.P., Wardell-Johnson G.W. & al. Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change // *Global Ecology and Biogeography*. – 2012. – **21**. – P. 393–404.

Knowles L.L., Alvarado-Serrano D.F. Exploring the population genetic consequences of the colonization process with spatio-temporally explicit models: insights from coupled ecological, demographic and genetic models in montane grasshoppers // *Molecular Ecology*. – 2010. – **19**. – P. 3727-3745.

Maiorano L., Cheddadi R., Zimmermann N.E. & al. Building the niche through time: using 13,000 years of data to predict the effects of climate change on three tree species in Europe // *Global Ecology and Biogeography*. – 2012. – **22**. – P. 302-317.

Medail F., Diadema K. Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean Basin // *Journal of Biogeography*. – 2009. – **36**. – P. 1333-1345.

Schonswetter P., Stehlik I., Holderegger R. & Tribsch A. Molecular evidence for glacial refugia of mountain plants in the European Alps // *Molecular Ecology*. – 2005. – **14**. – P. 3547-3555.

Schorr G., Holstein N., Pearman P.B. & al. Integrating species distribution models (SDMs) and phylogeography for two species of Alpine *Primula* // *Ecology and Evolution* – 2012. – **2**. – P. 1260-1277.

Svenning J.C., Skov F. Could the tree diversity pattern in Europe be generated by postglacial dispersal limitation? // *Ecology Letters*. – 2007. – **10**. – P. 453–460.

Svenning J.C., Normand S. & Kageyama M. Glacial refugia of temperate trees in Europe: insights from species distribution modelling // *Journal of Ecology*. – 2008. – **96**. – P. 1117-1127.

Taberlet P., Fumagalli L., Wust-Saucy A.-G. & Cosson J.-F. Comparative phylogeography and postglacial colonisation routes in Europe // *Molecular Ecology*. – 1998. – **7**. – P. 453-464.

Vogel J.G., Rumsey F.J., Schneller J.J. & al. Where are the glacial refugia in Europe? Evidence from pteridophytes // *Biological Journal of the Linnean Society*. – 1999. – **66**. – P. 23-37.

Willis K.J., Whittaker R.J. The refugial debate // *Science*. – 2000. – **287**. – P. 1406-1407.

Alneta (glutinosa)* formation on the extreme South of Kiev Polissya*¹Churilov A.M., ²Yakubenko B.Ye.**

National University of Life and Environmental sciences of Ukraine

Henerala Rodimtseva St., 19, Kyiv, Ukraine

¹e-mail: churilov_am@mail.ru²e-mail: botaniki@bigmir.net

The formation of *Alnetaglutinosae* was described. Floristical structures and distribution in the extremal South of Polissya of Kiev region were ascertained. Five groups of plant communities, including 6 plant associations from the study area were evolved.

У структурі лісового фонду України вільхові ліси мають незначне місце. Зосереджені переважно на Поліссі, де на них припадає близько 8%, мають фрагментарний тип розміщення та займають незначні площі (Поваріцин, 1955; Григора, Соломаха, 2005; Григора, Воробйов, Соломаха, 2005; Андрієнко, 2006).

Досліджувані лісові масиви розташовані на території Плисецького та Боярського лісництв ВП НУБіП України Боярська лісова дослідна станція (ЛДС), адміністративно розташовані у Києво-Святошинському та частково Васильківському районах Київської області, а також Снітинського та Дорогинського лісництв на території ДП «Фастівський лісгосп» у межах північної частини Фастівського району. Територія проведення досліджень географічно відноситься до південної частини Київського Полісся на межі із Лісостеповою зоною (Маринич, 2003).

Польові дослідження лісових угруповань проводили за загальноприйнятими методиками (Андреева, Нешатаев, Якубенко, 2011). Класифікацію лісових рослинних угруповань проведено на домінантній основі (Александрова, 2002; Андрієнко, 2006).

Площа зайнята вільховими лісами у межах Боярської ЛДС становить 308,0га (1,9%), у ДП «Фастівський лісгосп» – 603,6га (3,6%) (Ліси Київської області, 2010). Трапляються переважно у прируслових зниженнях малих річок (Притварки, Сіверки, Бобриці, Плиски) на болотних (переважно торфово-болотних та торфових) ґрунтах, а також у місцях не глибокого залягання ґрунтових вод від денної поверхні, ґрунтовий покрив яких представлений лучними глейовими, дерново-середньопідзолистими глеюватими ґрунтами, котрі обводнюються у ранньовесняний період. За типами лісорослинних умов (Погребняк, 1955; матеріали лісовпорядкування 2007 року) вільшняки зростають у вологих і сирих складних суборах (C₃₋₄), де у віці 50 років *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth. має I – Ia клас бонітету, сягає висоти у 22 – 28 м та діаметру 22 – 40см. Рідше вільхові ліси трапляються в умовах сирих дібров (D₄) та ольс-лог (D₅). Формация лісів з вільхи чорної *Alneta (glutinosa)* досліджуваного регіону представлена 5 групами асоціацій (*Alnetum(glutinosa) caricosum*, *A. (gl.) corylosum*, *A. (gl.) frangulosum*, *A. (gl.) urticosum*, *A. (gl.) impatientosum*) та 6 угрупованнями рангу асоціації (*Alnetum (gl.) caricosum (acutae)*, *A. (gl.) caricosum (ripariae)*, *A. (gl.) coryloso (avellanae)-aegopodiosum (podagrariae)*, *A. (gl.) franguloso (alni)-caricosum (ripariae)*, *A. (gl.) urticosum (dioicae)*, *A. (gl.) impatientosum (noli-tangeris)*).

Високий ступінь трапляння мають вільхово-осокові ліси (*A. (gl.) caricosum*), решта трапляються фрагментарно і не займають значних площ.

A. (gl.) caricosum ростуть у прируслових зниженнях на болотних ґрунтах, де *A. glutinosa* формує високопродуктивні деревостани. Чагарниковий ярус слабо розвинений, характерними компонентами є *Salix cinerea* L., *Ribes nigrum* L., *Rubus idaeus* L. Домінантами трав'яного ярусу, з проєктивним покриттям 45 – 75% виступають *Carex riparia* Curtis, *C. acuta* L., разом з ними зростають *C. acutiformis* Ehrh. (5 – 10%), *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs (1 – 5%), *Lycopus europaeus* L. (1%), *Myosotis scorpioides* L. (1%), *Myosoton aquaticum* (L.) Moench. (1 – 5%), *Caltha palustris* L. (1%). У живому надґрунтовому покриві часто трапляються *Mnium affine* Blaut, *M. undulatum* Hedw., *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., рідше *Clemacium dendroides* (Hedw.) Web. Et Mohr., моховий ярус має незначне проєктивне покриття та істотної ролі в угрупованнях не відіграє.

ЛІТЕРАТУРА

- Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В. и др. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 240 с.
- Александрова В.Д. Методы выделения растительных ассоциаций. – Ленинград: «Наука», 1971. – 250 с.
- Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). – К.: Фітосоціоцентр, 2005 – 452 с.
- Григора І.М., Воробйов Є.О., Соломаха В.А. Лісові болота Українського Полісся (походження, динаміка, класифікація). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 415 с.
- Ліси Київської області (макет інформаційного довідника) // Науково-технічна інформація – 2010, Вип. 5.
- Поваріцин В.О. Лісова рослинність поліської частини Ровенської області // Укр.Бот.Журн. – 1955. – 12 (1). – С. 51 – 63.
- Неиштаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1987. – 192 с.
- Погребняк П.С. Основы лесной типологии. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 452 с.
- Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // Укр. Географ. Журн. – 2003. – 41 (1). – С. 16 – 20.
- Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона / ред. Т.Л. Андрієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 316 с.

Anthropogenic changes in forest vegetation of the Volhynian Upland Datsyuk V.V.

M.G.Kholodny Institute of Botany of the NASU,
Department of Geobotany & Ecology
2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, Ukraine, 01601
e-mail: vdacuk@ukr.net

Main anthropogenic factors of forest vegetation changes are characterized in current study. Special features of transformation owing to forest felling and recreation is demon-

strated. It is determined that the structure and floristic composition of forest phytosystems are modified. It is recommended to conduct different monitoring research in forests of the Volhynian Upland in order to explore general dynamic trends.

Завданням вивчення та охорони лісових фітоценозів на сьогодні приділяється велика увага, оскільки ліси є осередками збереження біорізноманітності. Саме від їх стану та збереження залежить підтримання збалансованого розвитку довкілля.

Важливим напрямком досліджень є вивчення динамічних тенденцій лісових фітоценозів, з'ясування факторів, що порушують їхній природний розвиток та структуру лісових біотопів. Метою роботи є дослідження антропогенних змін лісових угруповань Волинської височини. Спеціальних досліджень щодо антропогенних змін лісової рослинності у даному регіоні не здійснювалося. Тому нашим завданням є встановлення факторів, що призводять до зміни природного стану лісових ценозів.

Волинська височина знаходиться на заході України, її лісистість становить 10%. Згідно геоботанічного районування, Волинська височина належить до Люблінсько-Волинського геоботанічного округу грабово-дубових лісів, дубових лісів, остепнених лук (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003). Лісова рослинність представлена формаціями: *Querceta roboris*, *Carpineta betuli*, *Pineta sylvestris*, *Betuleta pendulae*, *Alneta glutinosae*. Найбільш поширеними є корінні дубово-грабові ліси, похідними яких є грабові ліси.

При розробці класифікації антропогенних змін була використана класифікаційна схема, розроблена для Шацького біосферного резервату (Сотник, Попович, 2012). На основі неї ми виділили антропогенні та природно-антропогенні зміни лісової рослинності.

Антропогенними факторами змін є рубки та рекреація. Основним видом рубок є суцільні, вибіркові, санітарні, рубки догляду зрубів. При суцільних рубках відбувається повне відчуження деревостану. На місці зрубів створюють лісові культури *Quercus robur* L та значні площі *Quercus rubra* L. Останній вид, досягши віку плодоношення, характеризується експансійним проникненням у прилеглі фітоценози, відбувається їхня природна зміна. Вибіркові рубки у грабово-дубових лісах поступово призводять до формування похідних грабових лісів.

Серед природно-антропогенних факторів основними є створення лісових культур, на місцях зрубів так і на інших нелісових площах. Часто їх створюють із неаборигенних видів (*Quercus rubra*, *Pinus sylvestris* L, *Robinia pseudoacacia* L).

Рекреаційний вплив найбільш виявлений поблизу населених пунктів. Він проявляється у витоптуванні (площинному та стежковому), що призводить до формування куртинно-полянних комплексів, а також в забрудненні території, знищенню дерев, чагарників, зникнення травостою та підліску. Проявляється заміна корінних фітоценозів на вторинні фітоценози, із домінуванням *Chelidonium majus* L., *Impatiens parviflora* DC, *Urtica dioica* L. та інших видів, що є нехарактерними для природних угруповань.

Необхідним завданням на сучасному етапі досліджень є здійснення стаціонарних моніторингових спостережень за динамічними процесами у фітоценозах, з метою збереження цілісності екосистем.

The perspective of using biofertilizers in long-lasting cultivation of *Syringa vulgaris* L. varieties

Dovgalyuk N.I.

M.M. Grishko National botanical garden of NASU,
Department of Dendrology
Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine
e-mail: nata_0305@ukr.net

The research results of influence of "Ormin" biofertilizer under the conditions of monoculture are shown on *Syringa vulgaris* L. The biofertilizer includes bird excrement, clay and natural mineral analtsym. On the face of the fertilizers in the soil the concentration of nutrients increased and the plants became less sensitive for diseases. Our studies show that the use of fertilizers enables long and productive functioning of artificial plants communities.

Завдяки величезному сортовому різноманіттю, рослини *Syringavulgaris*L. досить часто використовують для створення монокультурних садів – сірінгаріїв. Такий моносад бузку вже більше 60-ти років існує в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАНУ. Але при багаторічному беззмінному культивуванні сортів бузку звичайного вже після 25 – 35-річного віку рослини досить стрімко втрачають декоративність, зменшується приріст пагонів, знижується стійкість до хвороб, спостерігається вичерпність запасів біогенних елементів та гумусу, надмірне розмноження шкідників та патогенної мікрофлори. Все це свідчить про наявність ґрунтовтоми, адже вона найбільш притаманна штучним фітоценозам, де створюються нетипові для природних угруповань умови зростання рослин (Гродзінський, 1973; Ковда, 1981; Мороз, 1995). Наші дослідження показали, що однією з причин погіршення стану рослин *Syringavulgaris*L. є нестача елементів мінерального живлення, оскільки питанням агрохімічного стану ґрунтового покриву приділялось дуже мало уваги. Це довело до цільності використання біодобрих для покращення фізіологічного стану рослин бузку звичайного. В зв'язку з цим вивчалась дія гранульованого органо-мінерального добрива пролонгованої дії "Ормін" (Заїменко Н.В., Патент на корисну модель №20558) на розвиток рослин бузку звичайного в умовах багаторічної монокультури. До складу добрива входять: пташиний послід, глина, природний кремніймісткий мінерал анальцим, який попередньо обробляється 0,5-1,0% винною кислотою. Об'єктами дослідження були такі сорти *Syringavulgaris*L. колекції бузків НБС НАНУ: 'Тарас Бульба', 'Вогні Донбасу', 'Красуня Москви', 'Мадам Лемуан', 'Маршал Фош'.

В процесі виконання роботи з'ясовано, що на фоні органо-мінерального добрива спостерігалось підвищення в ґрунті концентрації рухливих форм елементів, а саме: азоту в 1,2 -1,5 рази; фосфору, калію, кальцію, магнію – більше ніж в два рази; заліза – 1,5 – 2; міді – майже в півтора рази. Аналіз вмісту біогенних елементів в листках *Syringavulgaris*L. доводить позитивний вплив добрива на розподіл в рослинах макро- і мікроелементів, кількість яких збільшилась порівняно з контролем майже у три рази. Також виявлено, що рослини бузку звичайного стали менше уражуватись хворобами, зокрема борошнистою россою.

Отже, застосування органо-мінерального добрива є однією з можливостей забезпечення тривалого і високопродуктивного функціонування штучних фітоценозів при багаторічній монокультурі.

ЛІТЕРАТУРА

Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – 205с.

Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука, 1981. – 184 с.

Мороз П.А. Экологические аспекты аллелопатического последствия эдификаторов садовых фитоценозов: Автореф. дис. ... д. б. н.: 03.00.16 / Днепропетровск. гос. ун-т. – Д., 1995. – 53 с.

Adventive species in the flora of protected areas in Kaluzhskaya region

Egorova (Chirkova) N.Yu., Luginina E.A.,

Musikhina E.D., Kovrigina T.A.

Prof. B.M.Zhitkov's Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming,
Kirov, 79 Engels st. 610000 Russia
e-mail: n_chirkova@mail.ru

Here we present the investigation results of adventive flora of 16 protected areas in Kaluzhskaya region. The analyses of flora of these territories showed that adventive species occur in all studied areas: 1 to 70 adventive species marked in each area. Adventive flora component does not exceed 11% which indicates high level of aboriginal group preservation.

The consequences of introduction and spreading of adventive species have become an important issue. And the aim of the study was to conduct complete ecological investigation of protected natural areas of regional importance in Kaluzhskaya region. 16 protected areas in Khvastovichskiy, Peremyshlskiy and Lyudinovskiy districts of the region were chosen as the objects of the study. Complex quantitative and qualitative analyses of protected areas' flora were carried out during the study. 475 adventive species representing 32% of all vascular plants of the region were registered in Kaluzhskaya region. Regional flora has 1280 species that reproduce within the area; it includes 271 adventive species (57% of all adventive species and 21% of natural flora) (Krylov, Reshetnikova, 2009, Kaluzhskaya flora..., 2010). 1 to 70 adventive species were marked in almost each studied area. Adventive species were not registered in "Kaluganov Lug" in Lyudinovskiy district. This indicates high level of aboriginal flora preservation within the studied territory. Maximum number of adventive species (70) was defined in "Kaluzhsko-Alexinskiy canyon" protected area. The most widespread group of adventive species considering naturalization level are invasive species which are actively settling within the region and successfully competing with local species: *Festuca trachyphylla* (Hack.) Krajina, *Poa supina* Schrad., *Hippophae rhamnoides* L., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Epilobium pseudorubescens* A. Skvortsov, *Oenothera biennis* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Cornus alba* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Sambucus racemosa* L., *Aster ×salignus* Willd., *Bidens frondosa* L.,

Erigeron annuus(L.) Pers., *Matricaria discoidea* DC., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Ait., *Xanthium albinum*(Widder) H. Scholz. The portion of their participation in adventive flora component reaches 70%. Less presented (12% of total number of adventive species) are plants capable of insignificant and irregular reproduction but forming self-maintenant stable populations - *Triticum aestivum*L., *Malus domestica* Borkh., *Aquilegia vulgaris*L., *Pinusbanksiana* Lamb., *Populus tristis* Fisch., *Pinus strobus*L., *Diplotaxis muralis* (L.) DC., *Neslia paniculata*(L.) Desv., *Spiraeamedia* Fr. Schmidt, *Prunusdomestica* L., *Caraganafrutex* (L.) C. Koch, *Anagallis arvensis*L., *Syringa vulgaris* L., *Phlox paniculata* L., *Campanula medium*L., *Viburnum lantana* L., *Lonicera tatarica*L. Naturalized plants that stay in areas of their of arrival, successfully reproduce and form thickets but do not spread outwards these areas, rarely occurring in floras of protected areas - *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Syringa vulgaris* L., *Typha laxmannii* Lepechin, *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *Muscari sp.*, *Populus alba* L., *Berberis vulgaris* L., *Rosa villosa* L., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Nepeta cataria*L., *Thladiantha dubia* Bunge, *Bellis perennis*L., *Helianthus annuus* L., *Helianthus tuberosus* L., *Cardaminopsis arenosa*(L.) Hayek. Their occurrence doesn't exceed 11% of total number of adventive species which indicates high level of aboriginal group preservation.

Thus, the floristic analyses of Kaluzhskaya region protected areas showed that adventive species occur in almost every studied area (except one) and flora adventiveness doesn't exceed 11%.

REFERENCES

Kaluzhaskaya flora: annotated list of vascular plants species of Kaluzhskaya region / N.M. Reshetnikova, S.R. Mayorov, A.K. Skvortsov & al. – M.: Ass. of scientific editions KMK, 2010. 548 p. (in Russian)

Krylov A.V., Reshetnikova N.M. Adventive component of Kaluzhskaya region flora: species naturalization // Bot. magazine., 2009. (in Russian)

Conditions of *Cypripedium calceolus* L. coenopopulations in southern taiga forests of Kirov region

Egorova (Chirkova) N.Yu., Luginina E.A., Suleimanova V.N.

Prof. B.M. Zhitkov's Russian Research Institute
of Game Management and Fur Farming,
Kirov, 79 Engels st. 610000 Russia
e-mail: n_chirkova@mail.ru

The results of the phytocoenotic and demographic studies of *Cypripedium calceolus* L. coenopopulations (in coniferous plant coenoses of Vyatka river valley, are shown in current report. The data on population size and ontogenetic composition changes of coenopopulations within the period of 2008 – 2012 are also presented.

Cypripedium calceolus L. (fam. *Orchidaceae*) is Eurasian boreal species. More than 50 habitats of the species are known within Kirov region. It is protected in "Nurgush" nature reserve and in several nature monuments in southern parts of the region, included in the Red Book of Kirov region (2001) – III category.

We have studied 4 coenopopulations (CP) of the species in southern taiga subzone in Slobodskoy area: CP 1 – motley grass spruce forest; CP 2 – grassy spruce forest; CP 3 – grassy pine forest; CP 4 – old developed limestone quarry overgrown by pine, spruce, aspen and motley grass.

Studied habitats are coincided to afforested slopes of Vyatka river valley (*Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939) and developed limestone quarries where *Cypripedium calceolus* grows on sod-carbonate soils, mostly heavily loamy, rarely – on medium loamy. The quantities vary from several dozens (CP 2, 3) to hundreds of individuals (CP 1,4). The individuals within the plant coenosis are generally distributed in separate groups of 2 to 80 sprouts on a certain distance from each other. Area covered by coenopopulations varies from 30 m²(CP 1) to 2100 m² (CP 4). Monitoring of population quantity in 2008-2012 allowed defining the increase of the parameter in all CPs: more than twice in CP 1: from 66 individuals in 2008 to 177 in 2012, and from 60 to 208 ind. in CP 4. Demographic changes in CPs 2 and 3 are less significant – several individuals. Ontogenetic specters of the studied CPs are incomplete, right-sided with maximum in mature plants. Ontogenetic specter of CP 1 has maximum of virginile individuals. Generative individuals dominate in CPs 2-4. The portion of generative individuals is 41 to 69%. Some individuals form seeds. High percentage of virginile individuals participate in ontogenetic specters (24 to 42%). Individuals of post-generative group make 0.5 to 5.3%. Juvenile plants of seed origin were not marked in CPs. This proves that quantity maintenance in studied populations is vegetative. Vegetative generations usually relate to the same ontogenetic state as maternal or slightly rejuvenated and are formed by vegetative and generative individuals (Tatarenko, 1996). Probably that is the reason of the increase of portion of immature ontogenetic individuals up to 34.3% during the period of the study.

REFERENCES

- RedBook* of Kirov region. – Ekaterinburg, 2001.
 Tatarenko I.V. The orchids of Russia: life forms, biology and protection.- M.: Argusc, 1996. - 207 p.

Parallel evolution of pollination syndromes in the genera *Epipactis* Zinn (*Orchidaceae*) and *Scrophularia* L. (*Scrophulariaceae*)

^{1,2}**Fateryga A.V., ¹Fateryga V.V.**

¹Karadag Nature Reserve of NASU

Nauki Str., 24, Kurortnoye, Feodosiya, 98188, Ukraine

²V.I. Vernadsky Taurida National University

Vernadsky Ave., 4, Simferopol, 95007, Ukraine

e-mail: fater_84@list.ru

The most efficient and specialized pollinators of *Epipactis* (sect.*Epipactis* s.str.) and *Scrophularia* are wasps of the family Vespidae. Vespophilous pollination syndrome is regarded as the basal in both groups. Further principal diversification of these genera and the ancestry of self-pollinated species groups are the result of the deficiency of suitable pollinators in xerothermic or excessively shady habitats.

Plants of the genera *Epipactis* Zinn (excluding sect. *Arthrochilium* Irmisch) and *Scrophularia* L. are wasp-, bee-, fly-, ant-, and self-pollinated, but the most effective pollinators are vespids (Hymenoptera, Vespidae). These wasps transfer more pollen of *Scrophularia* (DeVos, 1983) and carry pollinia of *Epipactis* longer than the other insects (Jakubská et al., 2005). Flowers of both genera attract wasp females and workers by nectar and additional chemicals, which imitate green-leaf volatiles emitting by plants injured by preys of the wasps (Brodmann et al., 2008). The pollinator “sluggish” effect caused by the toxic metabolites containing in nectar occurs with the wasps on both *Epipactis* and *Scrophularia* flowers. This effect prolongs the time, spending by pollinator on inflorescences and increases pollination rate. Therefore, vespids are specialized pollinators of these plants. Species strongly adapted to wasp-pollination can be found in basal groups of both genera. However, large parts of the species of *Epipactis* are facultative and obligate self-pollinated, and some *Scrophularia* (in sect. *Canina* G. Don.) are fly-pollinated with facultative self-pollination ability (Ortega-Olivencia, Alcaraz, 1993). Facultative self-pollinated species of both genera usually grow in xerothermic habitats, and obligate self-pollinated species of *Epipactis* grow also in excessively shady habitats. These habitats are characterized by low amount of vespid wasps during the time of the plant flowering period. Thus, the loosing of vespiphilous pollination syndrome is the result of coenotic conditions (Fateryga, 2011; Fateryga, Ivanov, 2012), and the evolution of pollination syndromes has homoplastic character in unrelated genera *Epipactis* and *Scrophularia*.

REFERENCES

- Фатерыга А.В. Состав опылителей видов рода *Scrophularia* (*Scrophulariaceae*) флоры Крыма с особым рассмотрением складчатокрылых ос (Hymenoptera, Vespidae) // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2011. – Вып. 5. – С. 86–104.
- Фатерыга А.В., Иванов С.П. Экология опыления видов рода *Epipactis* (*Orchidaceae*) в Крыму // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – Вып. 6. – С. 136–150.
- Brodmann J., Twele R., Francke W. & al. Orchids mimic green-leaf volatiles to attract prey-hunting wasps for pollination // Curr. Biol. – 2008. – 18. – P. 740–744.
- DeVos O.C. *Scrophularia nodosa*, adapted to wasp pollination? // Acta Bot. Neerl. – 1983. – 32, N 4. – P. 345.
- Jakubská A., Przqdo D., Steininger M. & al. Why do pollinators become “sluggish”? Nectar chemical constituents from *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (*Orchidaceae*) // Appl. Ecol. Environ. Res. – 2005. – 3, N 2. – P. 29–38.
- Ortega-Olivencia A., Alcaraz J.A.D. Floral rewards in some *Scrophularia* species (*Scrophulariaceae*) from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands // Plant Syst. Evol. – 1993. – 184, N 3–4. – P. 139–158.

Ecological features of growth of *Calycanthus* L. species Gavrylyuk O.S.

Lesya Ukrainka Eastern European National University
Prospect Voli, 13, Lutsk, 43025, Ukraine
e-mail: agroolga@mail.ru

Features of adaptation of three species of *Calycanthus* L. genus under the conditions of different ecological factors are presented in the article.

Каліканти є одними з найдекоративніших видів родини *Calycanthaceae* Lindl., природним ареалом яких є Північна Америка. Поглиблене вивчення питань адаптації рослин може бути використане при розробці біологічних критеріїв моніторингу стану навколишнього природного середовища.

Calycanthus L. – рід листопадних кущів, який нараховує 4 види: один в Каліфорнії і три види в південно-східних штатах (Жизнь ..., 1980). В умовах природного ареалу рослини входять до складу підліску, де зростають на бідних, сухих ґрунтах. Під пологом високостовбурних дерев каліканти зустрічаються у вигляді карликових екземплярів на важких, суглинистих буроземках, коричневих та піщаних кам'янистих ґрунтах. Каліканти що зростають на вологих та затінених місцях характеризуються слабим плодоношенням або його відсутністю.

Представники роду Калікант – мезофільні породи, що відносяться до місцезростань з середнім зволоженням. Досліджуючи три види: *Calycanthus floridus* L., *C. fertilis* Walt., *C. occidentalis* Hook. et Arn. в умовах Волинської височини було відмічено, що вони характеризуються непоганою пластичністю до умов місцезростання. Досліджуючи посадки калікантів в різних умовах (агробіологічна станція, ботанічний сад «Волинь», с. Воротнів Луцького району Волинської області) ми виділили 2 екотипи: ксеро-мезофільний, що зростає на відкритих місцезростаннях, та мезофільний, що трапляється під пологом високостовбурних дерев. Види останнього екотипу мають велику листову пластинку, зубчасту по краю. Представники ксеро-мезофільного екотипу мають листові пластинки меншого розміру, більш шорсткіші та більш опушені. За нашими даними при посадці калікантів на відкритому місці вони формують рівномірну у всіх напрямках крону. Якщо ж кущі розташовані або під кронами дерев, або на межі проекції їх крони, або по сусідству з чагарниками такої самої чи більшої висоти, то у кущів калікантів формується асиметрична крона (більшу інтенсивність росту проявляють пагони у бік найкращого освітлення). Незважаючи на затінення, рослини, хоч і менш інтенсивно, але цвітуть та утворюють плоди. За сприятливих умов кущі досягають 2,5–3 м заввишки та до 1,5 м в діаметрі. Інтенсивність росту прискорюється починаючи з чотирьох років.

Ритмічно змінюючи динаміку метаболізму і морфогенезу, рослини в зонах помірного і континентального кліматів можуть ефектно використовувати сприятливий період вегетації та виживати в час холодної зими і сухого літа (Колісніченко, 2004). Нами було відмічено, що морозостійкість калікантів посилюється з віком, завдяки чому вони здатні витримувати морози до -25°C . Рослини іматурної стадії є більш теплолюбними і потребують укриття на зиму.

Отже, за екологічним вимогами види роду *Calycanthus* L. належать до світлолюбних рослин, зимостійких і невибагливих до ґрунтових умов.

ЛІТЕРАТУРА

Жизнь растений. Т.5. Цветковые растения. / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980. – С. 157.

Колісниченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – С. 4.

Influence of light field parameters on the growth and development of plants and its simulation

Herts A.I.

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University

M. Kryvonosa Str, 2, Ternopil, 46027, Ukraine

e-mail: herts@tnpu.edu.ua

Possibility of planning of unclear consulting models is show in the thesis, that allows to conduct the analysis of accumulation of dry substance leaves the plants of *B. rapa* L. at the complex of two parameters of light fields: intensity and period of the change. The offered model can be used for the calculation of the photosynthetic productivity of plants, their sowing on condition of heterogeneity of light factor.

Відомо, що рослини у змінних світлових полях з короткими періодами зміни мінімальної та максимальної інтенсивностей світла (швидкі флуктуації світла), можуть виступати в ролі, так званих, інтеграторів світла. У змінних світлових полях з тривалими періодами зміни інтенсивності світла (повільні флуктуації) – інтегрують показники інтенсивності фотосинтезу (Yin Zu-Hua, 2000). На сьогодні, більшість фотосинтетичних досліджень в екологічному аспекті проводились тільки за умов постійного освітлення із визначеним фотоперіодом. Залишався поза увагою факт існування адаптації рослин *in vivo* до рівня освітлення, що змінюється в широкому діапазоні.

Відтак, нами була здійснена спробаспроекувати структуру нечіткої системи для відображення залежності накопичення сухої речовини в листках рослини від рівня та періоду освітлення. Для створення моделі, як експертні, були використані дані, що відображають вплив періоду зміни світлового поля на фізіолого-біохімічні параметри рослин *B. rapa* (Герц, 2009).

Для здійснення оцінки вищезгаданого процесу було здійснено кодування інформації елементами нечітких множин з точністю, достатньою для виконання завдання. Була здійснена спроба застосування теорії нечітких множин, запропонованої Л. Заде, для представлення незрозумілих або неточних понять з метою опису відношень між об'єктами або подіями, що частково висвітлено в роботах з моделювання складних біологічних процесів (Zadeh, 1975).

На основі емпіричних даних та із застосуванням алгоритму Мамдані створено нечітку експертну систему, яка дозволяє провести аналіз накопичення сухої речовини

листями рослини *B. rapa* за комплексної дії двох параметрів світлового поля. Дослідження процесів створення і функціонування нечіткої експертної системи на основі алгоритму Мамдані, показали високу їх ефективність. Точнішого відображення впливу світлового фактору на ріст і розвиток рослинного організму можливо досягнути за рахунок додавання додаткових входних параметрів системи, зміною правил і їх вагових коефіцієнтів у базі знань. Запропонована нечітка система може бути взята за основу при розрахунку фотосинтетичної продуктивності рослин, їх посівів за умов гетерогенності світлового фактора.

ЛІТЕРАТУРА

Герц А.І. Особливості росту і розвитку *Brassica rapa* var. *Astroplants* у змінних світлових полях різної інтенсивності та спектрального складу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.12 “Фізіологія рослин”. – Київ, 2009. – 20 с.

Zadeh L. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning: part 1 // Information Sciences. – 1975a. – Vol. 8, №1. – P. 199–249.

Yin Z.H., Johnson G.N. Photosynthetic acclimation of higher plants to growth in fluctuating light environments // Photosynthesis research. – 2000. – Vol. 63, №1. – P. 97–107.

Territorial distribution of the higher aquatic and bog vegetation in the South Bug's valley S. Iemelianova

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Geobotany and Ecology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: yemelianova.sv@gmail.com

The peculiarities of plant communities' territorial differentiation of Southern Bug's valley higher aquatic and bog vegetation of the have been established in current study. It has been detected that geomorphological features and edafo-climatic characteristics of the environment in different parts of the valley lead to significant differences in the coenotical composition of vegetation and are crucial in the territorial distribution of syntaxa.

Вища водна та болотна рослинність (ВВБР) долини р. П. Буг відзначається значним ценотичним різноманіттям, що зумовлено особливостями фізико-географічного розташування території дослідження. Вирішальним фактором просторової диференціації рослинних угруповань водойм та боліт долини р. П. Буг є комплекс природних та антропогенних чинників, які у сукупності визначають різноманітність екотопів, а також флористичні та синтасономічні особливості рослинного покриву.

Найбільше ценотичне різноманіття ВВБР характерне для долини верхньої течії р. П. Буг, де зосереджені основні площі вищої водної та повітряно-водної, а також майже 80% болотної рослинності долини. Саме тут сконцентровані ценози, що при-

таманні бореальній зоні, зокрема, *Nymphaeetum candidae*, *Hottonietum palustris*, *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae* тощо. Водночас, виявлені угруповання, в яких діагностичними також є термофільні види, характерні для південніших широт (*Lemnetum gibbae*, *Salvinio-Spirodelletum pollyrhizae* та ін). Основне синтаксономічне ядро вищої водної рослинності складають ценози порядку *Phragmitetalia*. Повсюдно трапляються угруповання *Lemnetalia minoris* та *Potametalia*. Болотна рослинність (союз *Magno-Caricion gracillis*) у долині верхньої течії поширена переважно в межах заплави на прируслових смугах та міжгрядових зниженнях її центральної частини. Значно менші площі займають угруповання класів *Alnetea glutinosae* та *Franguletea*, які поширені виключно на притерасних зниженнях заплави.

ВВБР на ділянках середньої течії р. П. Буг відзначається значно меншим ценотичним різноманіттям. Особливо це стосується гідротопів природного походження. Гірський характер річки, швидка течія, кам'янисте порожисте дно зумовлюють значну розрідженість рослинного покриву, а на окремих ділянках повну його відсутність. Вища водна рослинність представлена переважно маловидовими реофільними угрупованнями союзу *Potamion* (асоціації *Potametum nodosi*, *Myriophyllo-Potametum*, *Potametum perfoliati*, *Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis*). Прибережні мілководдя, в цілому, характеризуються розрідженим та фрагментарним рослинним покривом сформованим повітряно-водними угрупованнями союзу *Phragmition australis*. У більшості випадків спостерігається стрічкоподібна будова фітоценозів, що розміщуються вздовж берегів на оптимальній глибині невеликими витягнутими смугами. Болотна рослинність представлена осоково-моховими угрупованнями союзу *Magno-Caricion gracillis* та лісовими – *Alnion glutinosae* і приурочена переважно до ландшафтів «похованої долини» р. П. Буг.

Особливістю долини нижньої течії є переважання площ зайнятих справжньою водною рослинністю (*Lemnetalia minoris* та *Potametalia*), а також поширення ценозів, які зростають в умовах певного засолення (*Zannichellietum palustris*, *Typhetum laxmanii*, *Scirpetum tabernaemontani*, *Bolboschoenetum maritimi*, *Eleocharitetum uniglumis*). Характерною особливістю болотної рослинності є її низьке синтаксономічне різноманіття, невисока флористична насиченість ценозів, а також відсутність лісових боліт.

The role of the botanical gardens in the optimization of the urban plantations

Ilyenko O.O.

M.M. Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine

Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine

e-mail: ilyenko.alex@yandex.ua

The widespread and seldom occurred species of plants which are characterized by expressive possibility to level the disadvantageous factors of the environment were observed. The potential of the botanical institutions concerning the searching, studying and introduction to the landscaping, new species and forms of plants which make more intensive influence to improving ecological situation in the towns was estimated.

Покращення у майбутньому екологічної ситуації за допомогою зелених насаджень потребує виконання двох надзвичайно важливих умов – добору видів і форм рослин, які у порівнянні з іншими здатні поглинати більшу кількість забруднюючих речовин та спроможністю таких рослин зберігати добрий функціональний стан за підвищеного техногенного навантаження.

Важливим чинником для покращення екологічної ситуації в урбанізованому середовищі є здатність рослин створювати специфічні мікрокліматичні умови. Одними з найцінніших з цієї точки зору є біла акація та липа, які особливо добре поглинають оксиди азоту і сірки, гірकोкаштан – важкі метали, клен гостролистий – органічні сполуки типу фенолів. Це дає можливість для оптимального підбору деревних порід так, щоб вони відповідали типу забруднення, яке характерне для певної промислової зони чи навіть для певної ділянки міста (Злобін, Кочубей, 2005).

За результатами наших досліджень з роду *Aesculus* одним з недооцінених видів, що сприяють покращенню екологічної ситуації, є *A. Octandra*. Останній має здатність акумулювати хімічні елементи у набагато більших кількостях, ніж широкопоширений *Aesculus hippocastanum* L., та характеризується високою стійкістю як до умов забрудненого середовища, так і до шкідників й хвороб.

Надзвичайно важливу роль щодо добору і впровадження у зелене будівництво рослин з високою стійкістю до урбаністичного навантаження мають відігравати ботанічні сади. Окрім широкого набору різноманітних видів рослин, вони здатні забезпечити науковий супровід на всіх етапах впровадження кращих представників з колекцій у промисловій зоні.

Ботанічні сади спроможні надати якісний садивний матеріал малопоширених на сьогодні видів рослин, які характеризуються надзвичайно високими акумулятивними властивостями стосовно шкідливих речовин, водночас через недостатню розповсюдженість поза межами наукових установ вони практично не зустрічаються і не відомі.

Наявність колекційних фондів видів і форм рослин, що сприяють покращенню екологічної ситуації, а також відповідна освіта і кваліфікація наукових працівників ботанічних садів дозволяють обирати об'єкти для озеленення міських територій не лише за декоративністю, але й за максимально вираженим ефектом очищення від основних для певного середовища забруднювачів. Набір видів і форм таких рослин може суттєво відрізнитися залежно від поставленого завдання: очистити повітря в першу чергу від пилу, створити шумоізоляцію, або ж знизити вміст у середовищі важких металів тощо.

У ботанічних установах доцільно створювати насадження віднайдених стійких форм рослин, що слугуватимуть базою генетичних ресурсів стійкості до несприятливих факторів довкілля різної природи. Рослини з таких насаджень необхідно всебічно досліджувати та залучати у селекційний процес з виведення нових, суперстійких форм.

ЛІТЕРАТУРА

Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія. – Суми: ВТД, 2005. – 416 с.

Scientific basis of Siversko-Donetskiy national ecocorridor optimization.**The botanical aspect.**^{1,2}**Kazarinova A.O.**¹V.N.Karazin Kharkiv National University,

Botany and Plant Ecology Department

Svobody Sq., 4, 61022, Kharkiv, Ukraine

²M.G.Kholodny Institute of Botany of NASU,

Department of Geobotany and Ecology

Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: kazarinovaann@mail.ru

The net of nature protected areas of Seversky Donets valley contains 65 objects by total area about 90 000 hectares. Among them there are 2 nature reserves, 2 national nature parks, 2 regional landscape parks, the number of reserves. The total net of nature protected areas of valley requires a substantial expansion for enhancing of the biodiversity representativeness in the region and creation of the cross-border objects that will be links between the ecological net of Ukraine and Russia.

Питання формування національної екомережі набуває особливої актуальності у техногеннонавантажених регіонах, в одному з яких розташована долина р. Сіверський Донець. Згідно геоботанічного районування України долина проходить на межі двох провінцій Євразійської степової області, розмежовує території, що належать чотирьом геоботанічним округам (Дідух, 2003). Цей регіон відзначається ландшафтною різноманітністю, що зумовлює значну біологічну та фітоценотичну різноманітність, характеризується наявністю типових, рідкісних та зникаючих природних середовищ. Долина Сіверського Дінця являє собою Сіверсько-Донецький екокоридор, що має поєднувати ключові території, у якості яких виступають, насамперед, об'єкти природно-заповідного фонду та водно-болотні угіддя.

Аналіз мережі природно-заповідного фонду долини Сіверського Дінця показує, що в її складі нараховується 65 об'єктів загальною площею близько 90 тис. га. Серед них наявні два природних заповідники, два національних природних парки, два регіональних ландшафтних парки, низка заказників (Природно-заповідний фонд..., 2005). Рівень заповідності у досліджуваному регіоні (7,2%) вищий, ніж загалом в Україні (4,07%). На долю Харківської області припадає найбільша частина долини р. Сіверський Донець, де існують 35 природно-заповідних територій (ПЗТ), серед яких 1 національний природний парк «Гомільшанські ліси» загальною площею 14314,8 га, 2 регіональних ландшафтних парки - «Печенізьке поле» та «Ізюмська лука», загальною площею 4997,6 га та 2560 га відповідно, 25 заказників (4 – загальнодержавного та 21 – місцевого значення), 4 заповідних урочища та 3 пам'ятки природи. У Луганській області у долині Дінця нараховується 25 ПЗТ: 1 природний заповідник (Луганський, Станічно-Луганське відділення) площею 498 га, 12 заказників місцевого значення, 8 заповідних урочищ та 4 пам'ятки природи. На Донецьку область припадає найменша частина долини річки, що характеризується наявністю 2 ПЗТ, а саме 1 природним заповідником (Український степовий, філія «Крейдяна флора») площею 500 га та 1 національним природним парком «Святі Гори» площею 40589 га. Для долини

Сіверського Дінця у Ростовській області відмічається 4 ПЗТ, що є пам'ятками природи регіонального значення загальною площею 861 га; у Белгородській – об'єктів ПЗФ у долині немає. Наряду з цим долина Сіверського Дінця характеризується наявністю цінних водно-болотних угідь загальною площею понад 40 тис. га.

Таким чином, загальна мережа ПЗТ долини потребує істотного розширення для підвищення репрезентативності біорізноманіття регіону, забезпечення зв'язку прилеглих ключових територій окремих областей в межах України, формування транскордонних об'єктів, що поєднують відповідні мережі ПЗТ України та Росії. Ці питання можливо вирішити шляхом вдосконалення проєктованого Сіверсько-Донецького екокоридору, що включатиме мережу ПЗТ, в тому числі транскордонних об'єктів, та водно-болотних угідь. Для розв'язання поставленого питання пропонуємо створити 6 ПЗТ: 1 РЛП, 2 гідрологічних, 2 ботанічних та 1 ландшафтний заказники.

ЛІТЕРАТУРА

Природно-заповідний фонд Харківської області / О.В. Клімов, О.Г. Вовк, О.В. Філатова та ін. Довідник. – Х.: Райдер, 2005. – 304 с.;

Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т.60, №1. – С. 6-17.

Special characteristics of grassland carbon cycling in south-eastern Crimea under altered precipitation in 2012

Khalaim O., Ivanyk V.

National University of Kyiv-Mohyla Academy,
Centre for Studies of Ecosystems,
Climate Change and Sustainable Development
2 Skovoroda str., office 3-208, Kyiv, 04655 Ukraine
E-mail: alexandra.khalaim@gmail.com

A project “Nonlinear response of Ukrainian grassland to altered precipitation” has been initiated in 2011. 21 experimental plots modeled six regimes: change from the ambient precipitation level by 20, 40, and 60%, aiming to analyze changes in carbon cycling processes. Average gross ecosystem productivity in May-October 2012 positively correlated with PPT ($r^2=0.52$, $p<0.002$) with the peak in May, varying across the treatments from 1.84 ± 0.3 to $6.89\pm1.1 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Soil organic carbon varied from $4.5\pm0.036\%$ (0-4cm layer) to $1.5\pm0.079\%$ (16-20cm) in all November samples. Averaged soil respiration in April-October had a positive correlation with precipitation ($r^2=0.34$, $p<0.001$), but this relationship appeared to be non-linear in our study.

В останні дві декади нашого сторіччя було ініційовано біля сорока експериментів з модифікації рівня зволоження у трав'яних угрупованнях, здебільшого на території США та західної Європи (Beier et al., 2012). Створення експериментального стаціонару в рамках проєкту «Нелінійна відповідь степових угруповань України на зміну кількості опадів», що було побудовано у співпраці з Карадазьким природним заповідником НАН України у 2011 р., доповнює світову базу кліматичних експериме-

нтів, представляючи нові дані зі східноєвропейського регіону. Стаціонар (N 44°56' E 35°13') складається з 21 ділянки 2x2 м, що відтворюють 6 варіантів експерименту (зменшення та збільшення кількості опадів над ділянками трав'яної рослинності на 20, 40 та 60%) та контроль у 3 повторах (описано в попередніх роботах: Дідух та ін., 2011, Дідух та ін., 2012). З метою дослідження впливів змін опадів на вуглецевий цикл, було обрано такі показники: загальне дихання ґрунту (Res), дихання екосистеми (ER), чистий екосистемний обмін вуглецю (NEE), вміст органічного вуглецю у ґрунті. Процеси асиміляції та вивільнення вуглекислого газу екосистемою вимірювались щомісячного з березня по жовтень 2012 року за допомогою інфрачервоного газоаналізатору (Qubit Systems, Canada) та камер для ґрунтових й екосистемних вимірювань, що було сконструйовано згідно описів (Xia et al., 2009). Вміст органічного вуглецю в ґрунті досліджувався методом Тюрина (Тюрин, 1965) з проб ґрунту, зібраних у листопаді 2011 року на ділянках з режимом "+/- 40%" й "+/- 60%" з трьох глибин: 0-7 см, 7-14 см й 14-21 см. Додатково у травні та червні ми вимірювали добову динаміку NEE і ER в екосистемі на контрольних ділянках; заміри проводились з частотою 40-60 хв.

Аналіз даних показав, що валова продуктивність екосистеми (GEP), яка розраховувалась як різниця між NEE і ER, в період з травня по жовтень 2012 року мала позитивну кореляцію з рівнем опадів ($r^2=0.54$, $p<0.002$), маючи пікові значення у травні. В цілому GEP варіювала з 1.84 ± 0.3 до $6.89\pm1.1 \mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Найвищі середні значення GEP протягом доби в травні й червні приходяться приблизно на період з 08:00 до 12:00. Це дає підставу вважати даний часовий проміжок найбільш доцільним для формування щомісячного графіку вимірювань показників NEE та ER. Органічний вуглець у ґрунті варіював з $4.5\pm0.036\%$ (шар 0-4см) до $1.5\pm0.079\%$ (16-20см). Середні значення Res в період з квітня по жовтень 2012 р. мали помірну позитивну кореляцію з вологістю ґрунту на глибині 15 см ($r^2=0.51$, $p<0.0001$). Також дихання ґрунту позитивно корелювало з кількістю опадів ($r^2=0.34$, $p<0.001$), але цей зв'язок виглядає як такий, що має нелінійний характер в нашому дослідженні: інтенсивність дихання є підвищеною на всіх ділянках "+" порівняно з контролем, але за умов зниження рівня опадів Res також має тенденцію до помірного зростання.

ЛІТЕРАТУРА

Дідух Я.П., Халаїм О.О., Вишенська І.Г. Реакція карбонового циклу степових угруповань на зміни рівня опадів: стан досліджень та перспективи дослідного стаціонару у південно-східному Криму // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. Київ: НаУКМА, 2011. – Том 119. – С. 46-51.

Дідух Я.П., Кузьманенко О.Л., Миронова Л.П. Реакція трав'яних угруповань на штучну зміну кількості опадів у Карадазькому природному заповіднику: висхідний стан експерименту // Укр. бот. журн. – 2012. – подано до друку.

Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. – М: Наука, 1965. – 318 с.

Beier C., Beierkuhnlein C., Wohlgemuth T. et al. Precipitation manipulation experiments – challenges and recommendations for the future // Ecology Letters. – 2012. – 15. – P. 899–911.

Xia J., Niu S., Wan S. Response of ecosystem carbon exchange to warming and nitrogen addition during two hydrologically contrasting growing seasons in a temperate steppe // Global Change Biology. – 2009. – Vol. 15. – P. 1544–1556.

The peculiarities of some phytobiota's components development in the urbanized water body

Klepets E., Larionova D., Davydov O., Karpova G.

Institute of Hydrobiology of National academy of sciences of Ukraine,
Geroyiv Stalingrada prospect, 12, Kyiv-210, 04210-UA, Ukraine
E-mail: gidrobiolog@gmail.com

The peculiarities of higher vascular vegetation and microphytobenthos development in the antropogenically modified water body were studied. The trend to degradation of these phytobiota's components in the conditions of urban landscape was determined.

Озеро Иорданское (общая площадь 15,3 га) расположено в черте г. Киева в густонаселенном районе Оболонь. Использование водоема для добычи песка при строительстве жилмассива существенно изменило его морфометрию – мелководья отдалены от береговой линии не более чем на 15 м, основная часть – глубоководье до 17 м.

В летний период 2011 г. проведены гидроэкологические исследования водоема, одним из аспектов которых являлось изучение отдельных компонентов фитобиоты – высшей водной растительности (ВВР) и микрофитобентоса.

Высшая водная флора водоема значительно обеднена: в ее составе выявлено 14 видов из 9 родов, 7 семейств, 2 классов отдела цветковых. Воздушно-водные растения представлены 7, растения с плавающими листьями – 1, свободноплавающие – 1, погруженные – 5 видами. Незначительная площадь мелководий и низкая прозрачность воды (0,8 м) лимитируют развитие ВВР. Степень зарастания составляет 14,2%, из которых 10% занято воздушно-водной растительностью и 4,2% – погруженной (растения с плавающими листьями сообществ не образуют). Растительность расположена поясами: пояс воздушно-водной шириной до 5 м окаймляет водоем по периметру, за исключением мест с высокой рекреационной нагрузкой (пляжи, места для рыбной ловли). Доминируют заросли тростинка южного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). Пояс погруженной растительности распространен до глубины 2 м и представлен в основном сообществами роголистника темно-зеленого (*Ceratophyllum demersum* L.) с незначительным участием наяды большой (*Najas major* All.) и видов рдестов (*Potamogeton perfoliatus* L., *P. crispus* L., *P. pectinatus* L.).

Основную фитомассу продуцирует воздушно-водная растительность (89,3%), на долю погруженной приходится 10,7%. Значение удельной фитомассы на площадь озера составляет 0,31 кг/м².

Особенности морфометрии водоема, зарастание прибрежных участков ВВР обуславливают уровень количественного развития и характер вертикального распределения микрофитобентоса – численность и биомасса его невысока и колебалась в пределах 0,219-0,416 млн. кл/10 см² и 0,011-0,036 мг/10 см², достигая максимальных величин в центральных участках водоема. Это объясняется, прежде всего, интенсивным развитием в толще воды в этот период синезеленых водорослей *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. и видов рода *Oscillatoria*, которые конкурируют с микрофитобентосом за свет и биогенные элементы. Частично

оседає на дно, вони суттєвим чином впливають на кількісні показники донних водоростей, формуючи в прибережній незарослій зоні (разом із зарослою формою *Meristopediaglauca* (Ehr.) Näg.) до 65% чисельності та 45% біомаси. В центральній зоні водойми на дні планктонні форми формують до 89% чисельності та 86% біомаси мікрофитобентосу.

Можливо констатувати, що в умовах урболандшафту досліджені компоненти фітобіоти проявляють тенденцію до деградації, що не дозволяє їм в повній мірі впливати на якість водної середовища, як це відбувається в природних водоймах.

The consortive structure of the *Centaurea jacea* L. (Asteraceae)

Kokar N. V., Holovchak M. V.

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,
Galitcka Str., 201, Ivano-Frankivsk, 76000, Ukraine
e-mail: kokar_nata@mail.ru

We studied the consort species cenopopulations of *Centaurea jacea* L. in the Ukrainian Carpathians. The consortium composition of *C. jacea* L. is represented by 27 families of invertebrates and 2 families of fungi. More than 90% of all taxa of studied consort are insects.

Консорція – система різномірних організмів, що тісно пов'язані між собою завдяки своїй життєдіяльності з одним із індивідуумів або цілою популяцією будь-якого виду рослин чи тварин. На рівні консорції найяскравіше проявляється взаємодія між авто- та гетеротрофними організмами. Кожна консорція становить собою особливу структурну одиницю біоценозу (Царик, 2002).

Детермінантом консорції (центральною ланкою) нами були обрані ценопопуляції волошки лучної (*Centaurea jacea* L.), яка є багаторічною рослиною з коротким кореневищем та довгими контрактильними коренями. За відношенням до екологічних факторів – гемікриптофіт, мезотерм, мезогігрофіт, мезотроф. Характеризується широкою екологічною амплітудою.

Дослідження проводили на чотирьох дослідних ділянках: ценопопуляція I (ЦП I) була закладена на мезофільній луці південно-західного схилу на березі озера у складі угруповання асоціації *Festucetum (pratensis) stenactiosum (annua)*, поблизу дендропарку «Дружба» в м. Івано-Франківськ; ЦП II – відкрита територія суходільної гірської луки у складі угруповання асоціації *Agrostidetum (tenuis) festucosum (pratensis)* на г. Маливо, поблизу с. Дора, Надвірнянського р-ну, Івано-Франківської обл.; ЦП III – суходільна гірська лука у складі угруповання асоціації *Dactylus (glomerata) luzulosum (campestris)* на Яблуницькому перевалі; ЦП IV – справжня заплавна лука у складі угруповання асоціації *Festucetum (pratensis) galiosum (palustre)*, на березі р. Глибокий потік, у південній околиці с. Діброва, Тячівського р-ну, Закарпатської обл.

Під час досліджень, вивчаючи консортивні зв'язки в ценопопуляції *C. jacea* L., використовували стандартні методи обліку чисельності комах. Відбір польового матеріалу здійснювали упродовж теплої пори року з квітня по вересень 2009–2010 рр.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що до складу консорцій *C. jacea* L. належать 27 родин безхребетних тварин і 2 родини грибів. Найбільший відсоток припадає на комах – 95,61%; по 1,7% – на гриби та молюски; 0,9% – на одну родину червів (Кокар, 2011).

Найбільш поширений у консорціях волошки лучної взаємозв'язок між консорцями й детермінантом є трофічний – 82,5% консортів пов'язані з детермінантом лише цим зв'язком. На топічний зв'язок припадає 7%. Решта – 10,5% – проявляють як трофічний, так і топічний зв'язки на різних стадіях свого розвитку (Кокар, 2011).

На основі отриманих даних можна зробити висновок, що з особинами *C. jacea* L. тісні трофічні зв'язки (82,5%) має велика кількість комах-антофілів, оскільки досліджуваний вид є хорошим медоносом. Виключно топічні зв'язки із детермінантом підтримують 7% консортів. У результаті більш ретельного вивчення життєвих циклів (стадій розвитку) облігатних консортів нами було виявлено, що деякі з них пов'язані з *C. jacea* L. трофічним зв'язком на личинкових стадіях, а топічним – на стадії імаго. Цих комах ми виділили у групу трофічно-топічних зв'язків. Представники саме цієї групи виступають агентами біологічного контролю, регулюючи її чисельність (Кокар, 2011).

ЛІТЕРАТУРА

Кокар Н.В. Консрти *Centaureajacea* L. (*Asteraceae*) в Українських Карпатах // Вісн. Львів. Унів. – 2011. - № 5. – 151-160.

Царик Й.В., Царик І.Й. Консорція як загальнобіологічне явище // Вісн. Львів. ун-ту. Сер.біол. 2002. Вип. 28. С. 163–169.

Assessment of current state of steppe vegetation in Donetsk region S.V. Kolesnikov

Donetsk National University,
Biological Faculty,
Department of Botany and Ecology.
Shorsa str., 46, Donetsk, 83001, Ukraine

In this work we conducted mapping of the current state of the steppe vegetation in Donetsk region. For a basis of assessment of ecological status we used the definition of demutation succession stages. We analyzed the set of values of vegetation indices NDVI and NDWI for each demutation succession stages in two dimensions. After the calculation of standard values of the indices, the values for each of the stages of succession do not overlap each other, allowing their classification.

Зараз невеликі ділянки незмінених степів збереглися, в основному, на схилах ярів і в інших місцях, недоступних для оранки, тому проблема їх інвентаризації та картування сучасного стану степової рослинності в рамках конкретних природних комплексів є важливою. Супутникові технології дозволяють реалізувати подібні дослідження шляхом аналізу залежності параметрів рослинних угруповань та спектральних даних і мають при цьому ряд переваг перед наземними методами, головною з

яких є те, що вони дозволяють шляхом інтерполяції проводити дослідження неохоплених наземними дослідженнями територій (Книжников, 2004).

Порушені рослинні угруповання відновлюються шляхом послідовної зміни декількох нестабільних угруповань, що утворюють стадії демутаційної сукцесії (Пачоский, 1927). Визначення цих стадій ми взяли за основу оцінки сучасного екологічного стану степових екосистем.

На території регіонального ландшафтного парку «Зуївський» нами було закладено стаціонарні майданчики площею 100 м², на яких проводили геоботанічний опис рослинного покриву. Окрім геоботанічних описів ми визначали надземну фітомасу та вміст вологи в ній в червні 2012 р. на стаціонарних майданчиках у межах профілів, приблизно в один і той же час з прольотом супутника Landsat 7. Облік надземної фітомаси проводили на майданчиках площею 1 м² у 4-кратній повторності. З використанням супутникових знімків нами були обчислені вегетаційний (NDVI) та водний (NDWI) індекси, значення яких було отримано для тих же ділянок, де проводили облік фітомаси.

Залежність між значеннями вологи надземної рослинної фітомаси степової рослинності та індексом NDVI є лінійною регресією ($y=0,0006x+0,2073$, $R^2=0,8692$).

Залежність між вмістом вологи (у відсотках) в надземній рослинній фітомасі степової рослинності та індексом NDWI також є лінійною регресією ($y=0,017x-0,454$, $R^2=0,8371$).

Далі нами були проаналізовані множини значень NDVI і NDWI різних стадій демутаційної сукцесії в двовимірному просторі. Після розрахунку стандартних відхилень значення індексів кожної з стадій сукцесії утворюють множини, що практично не перекривають одна одну, що дозволяє використовувати для їх класифікації синтетичне «мультиспектральне» зображення, яке складається з множин значень NDVI і NDWI.

Використання даного методу дозволило нам здійснити крупномасштабне картування сучасного розподілу стадій демутаційної сукцесії степової рослинності Донецької області.

Згідно з результатами оцінки достовірності картування, з найбільш високою точністю, за допомогою використаного нами методу, дешифруються рослинні угруповання, що знаходяться на другій та третій стадії демутаційної сукцесії. Достовірність дешифрування четвертої та п'ятої стадій невелика.

ЛІТЕРАТУРА

Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр Академия, 2004. - 336 с.

Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии. - Херсон, 1927. - 228с. (вып. 3).

Secondary habitats of rare plant species on the territory and vicinity of Pyriatynsky national nature park (Poltava region, Ukraine)

O.A. Kovalenko

National museum of natural history of NAS of Ukraine,
B. Khmelnytsky str., 15, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: corydalis@ukr.net

The results of the 17 rare plants species study in secondary habitats of NPP "Pyriatynskiy" are presented. The specific features of distribution, population structure and phytocenotic affinity of 17 rare species are discussed. The current need to use zoofits for stabilization of the secondary habitats is emphasized.

Поступова трансформація рослинного покриву призводить до скорочення та зникнення популяцій рідкісних видів, деградації чи навіть повного знищення їхніх характерних оселищ. Проте низка зоофітів пристосувалася до зміни рослинних угруповань та існує в умовах екотонів (Дидух, 1988), які можуть виникати також в антропогенно трансформованому середовищі (Garve, Garve, 2000; Ильминских, 1993; Тохтарь, Фомина, 2010). Дослідження вторинних місцезростань фітораритетів має важливе значення для збереження та відтворення їхніх популяцій за умов фрагментованості природних екосистем.

Обстеження території та найближчих околиць Національного природного парку (НПП) «Пирятинський» протягом 2008–2012 рр. виявило 17 видів міжнародного, державного та регіонального зоологічного статусу, що трапляються у вторинних екотопах.

Сегетальні угруповання класу *Stellarieteamedia* R. Txetal. ex von Rochow 1951 є відповідними реактивній стратегії панносько-причорноморсько-казахстанського регіонально рідкісного виду *Secale sylvestre* Host. Зокрема, в ценозах асоціацій *Chenopodio-Setarietum* Zahradnikova-Rozetska 1955 та *Amarantho-Fumarietum* J. Tx. 1955 він формує багаточисленні щільні популяції. Рудеральні угруповання на ущільнених ґрунтах (*Polygono-Poëteaannuae* Rivas-Martinez 1975) окрім вищезгаданого виду освоїв євразійський елемент флорокомплексу осіннього заплавного ефемерету – *Cyperusmichelianus*(L.) Link, який включений до останніх редакцій Європейського червоного списку (Bilzetal., 2011) та переліку МСОП (Kumar, Rehel, 2011). У нітрофільних угрупованнях класу *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961 ex Matsz. 1962 відмічені *S. sylvestre*, охоронювана на теренах Полтавщини *Scorzonera purpurea* L. та східноєвропейський північностеповий вид *Jurinea charcoviensis* Klovov (включений до Додатку I Бернської конвенції). Поблизу залізничного вокзалу м. Пирятин *J. charcoviensis* також трапляється в угрупованні *Achilleo millefoliae-Grindelietum squarrosae* Kost. in V. Solomakha et al. 1992 з класу *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et al. ex von Rochow 1951, де формує малочисельну неповностанову популяцію. Низка рідкісних видів флори національного парку освоїла напівприродні фітоценози. Зокрема, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soð та *Carex secalina* Willd. ex Wahlenb. (включені до Червоної книги України зі статусом «вразливий») неодноразово відмічалися нами на деградованих луках асоціації *Rumici crispi-Agrostietum sroloniferae* Moor 1958 (*Agrostietea stoloniferae* T.Müll. et Görs. 1969). Угруповання

класу *Galio-Urticitea* Pass. ex Koresky 1969 стали прихистком для *C. secalina*, євросибірського лучно-болотного виду з Додатку I Бернської конвенції *Ostericum palustre* (Besser) Besser, регіонально рідкісних *Convallaria majalis* L., *Valeriana exaltata* Mikan.f. та *Vinca minor* L. Єдине сучасне місцезнаходження в Лівобережному Придніпров'ї голарктичного бореального виду *Tephroseris palustris* (L.) Fourt. приурочене до фітоценозів асоціації *Epilobietum hirsute* Westhoff 1969. У робінієвих насадженнях (*Robinietea* Jurco ex Hadac et Sofron 1980) виявлені багаточисленні щільні популяції *Fritillaria ruthenica* Wilkstr. та поодинокі клони *Lilium martagon* L. (види внесені до державного созологічного кадастру зі статусом «вразливий»). Дефінітивні багаточисленні популяції в угрупованнях низки асоціацій цього класу формують регіонально рідкісні *Othocallis siberica* (Haw.) Speta та *Scilla bifolia* L. Специфічну групу созофітів в антропогенно трансформованих оселищах становлять облигатні псамофіти *Jurinea pseudocyanoides* Klokov та *Linaria dulcis* Klokov, що виявлені на піщаних настипах вздовж залізничних шляхів, де сформувались значною мірою синантропізовані угруповання цілком відповідні васоціації *Linario odoraе-Agropyretum dasyanthi* Vicherek 1972 (*Festucetea vaginatae* Soó 1968 em. Vicherek 1972).

Значна частина з 17 рідкісних видів, які освоїли трансформовані екотопи, знаходяться в пограничноареальних умовах. Більшість созофітів з рудеральних місцезростань представлені мезоксерофітами та ксерофітами. Фітораритети, які знаходять свій оптимум у мезофітних та мезогігрофітних умовах, трапляються в квазіприродних похідних угрупованнях. Розробка рекультиваційних заходів із залученням цих видів вкрай важлива для стабілізації екологічних умов техногенних екотопів та відновлення корінних типів рослинності НПП «Пирятинський».

ЛІТЕРАТУРА

Дидух Я.П. Эколого-ценотические особенности поведения некоторых реликтовых и редких видов в свете теории отеснения реликтов // Бот. журн. – 1988. – 73, № 12. – С. 1686–1698.

Ильминских И.Г. Экотонный эффект и феномен урбаногенной флористической аномалии / И. Г. Ильминских // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики : материалы IV рабоч. совещ. по сравнит. флористике. – С-Пб. : СППбГУ, 1998. – С. 233–243.

Тохтарь В.К., Фомина О.В. Редкие и охраняемые виды в урбанофлоре Белгорода / В. К. Тохтарь, // Научные ведомости БелГУ. Серия "Естественные науки". – 2010. – 11(9). – С. 33–36.

Garve E., Garve V. Halophyten an Kalihalden in Deutschland und Frankreich (Elsass) // Tuexenia. – 2000. – 20. – S. 375–417.

Bilz M., Kell P.S., Maxted N., Lansdown R.V. European red list of vascular plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. – 130 p.

Kumar B., Rehel S. *Cyperus michelianus* // IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1.–IUCN 2012. Джерело доступу – www.iucnredlist.org.

Assessing the influence of different types of anthropogenic impact on beech forest ecosystems structure in Latorica river basin

Kozak O.M.

National University of "Kyiv-Mohyla Academy"

Skovorody St., 2, Kyiv, 04070, Ukraine

e-mail: kosako@ukr.net

The six habitat types in beech forest zone in Latorica river basin have been studied: 1. Primary beech forests; 2. Modified beech forests; 3. Semi-natural beech forests; 4. Secondary hay meadows; 5. Secondary pasture meadows; 6. Ruderal habitat. Indicator species analysis, biodiversity indices calculations (species richness, evenness, Shannon-Wiener index and Simpson index), ecosystem structure and species composition assessment have been performed.

The Carpathian Mountains represent Europe's largest continuous forest ecosystem supporting the natural biodiversity for Europe (CEI, 2001). This region is considered as a hotspot of biodiversity, with a large proportion of endemic species (CEI 2001; Kuemmerle et al., 2006). European beech (*Fagus sylvatica* L.) is a major and widespread tree species of forest in Europe and in Carpathians (Standovar and Kenderes, 2003).

In this investigation, we analyzed the forest naturalness and degradation steps of beech forest area of the Ukrainian Carpathian Mountain region and determined the influence of different types of anthropogenic impact on plant diversity in the forest ecosystems. The study area is Latorica river basin located in Eastern Carpathian Mountains, Transcarpathian region of Western Ukraine. The following forest habitat types have been determined for analyses: 1) Primary beech forest (PBF) with native tree species and none human impacts; 2) Modified beech forest (MBF) with lower disturbed ecological processes is distinguished from primary forest, but can be restored naturally; 3) Semi-natural beech forest (SBF) is seriously degraded by cutting, but can be regenerated naturally; and degraded non-forest land without forest stands are represented by three types: 4) Secondary hay meadows (SHM); 5) Secondary pasture meadows (SPM); 6) Ruderal habitats (RH) with road side and tree species remnants on degraded habitats. Twenty plots in each forest types have been analyzed. The total number of study sites contains 120 plots.

Our results have shown changes in species composition under different anthropogenic impact. In particular, the rare species are present in PBF, MBF, SBF and SHM. In contrast, alien species are present in SBF, SPM and SHM, while their numbers per plots have been increased in RH. Apart from, there are changes in life forms distribution between studied sites: such life forms as ferns, trees and shrubs have shown ecosystem naturalness while grasses can indicate degradation processes. The highest values of species richness ($21,7 \pm 3,5$) as well as diversity indices (Simpson and Shannon-Wiener indices) have been observed in SHM. But in PBF species richness have been decreased in two times ($10,4 \pm 4,1$). Our investigations revealed changes in ecosystem structure depending on degradation: the average cover of bryophytes and lichens in degraded sites have been decreased while bare ground cover have been increased. The indicator species analysis demonstrates that in natural ecosystems indicators are presented by species of different life forms and families while

in ecosystems under degradation processes are presented mainly by hemicryptophytes and by species of Poaceae and Asteraceae families.

REFERENCES

CEI (Carpathian Ecoregion Initiative) (2001) The Status of the Carpathians: A Report Developed as Part of the Carpathian Ecoregion Initiative. World Wildlife Fund-International, Vienna.

Kuemmerle T, Radeloff VC, Hostert P (2006) A transborder assessment of forest cover change in the Carpathians. Proceedings of the 2nd EARSeL SIG Land-Use & Land-Cover Workshop, Bonn, Germany, pp 394-397.

Standovar T, Kenderes K (2003) A review on natural stand dynamics in beechwoods of East Central Europe. Appl. Ecol. Environ. Res. 1: 19–46.

***Sorbus torminalis* (L.) Crantz. (Rosaceae) in the Uzhansky National Nature Park (Ukrainian Carpathians) Kvakovska I.M.**

Uzhansky National Nature Park,
Scientific Department
Nezalezhnosti Str., 7, Velikij Berezniy, Transcarpathian, 89000, Ukraine
e-mail: lesjoinna@rambler.ru

The rare species included into the Red Data Books of Ukraine is reported, – *Sorbus torminalis*, in Uzhansky National Nature Park. Its habitats contain 20 generative individuals. A geobotanical description of the above habitat is presented. The conservation suggestions are also presented.

Берека *Sorbus torminalis* – зникаючий вид, занесений у Червону книгу України (2009). В Україні проходить крайня північно-східна межа поширення виду (Червона книга України, 2009).

Ужанський національний природний парк (Ужанський НПП) розташований у північній частині Великобerezнянського району Закарпатської області. Він є частиною трilaterального Міжнародного (польсько-словацько-українського) біосферного резервату “Східні Карпати”. Згідно з районуванням України територія парку розташована в Ставненсько-Жденіївському геоботанічному районі Карпатського геоботанічного округу (Голубець, 1977).

Локалітет *Sorbus torminalis* є єдиним локалітетом цього виду на території Міжнародного біосферного резервату «Східні Карпати». Вид зростає у Костринському ПНДВ, квартал 12 на горі Княгиниця. Координати ділянки: UTMX – 609265, UTMU – 5422590. Висота – 440 м н.р.м., південно-східний кам’янистий схил крутизною 35°.

Нами розпочато моніторинг за даним локалітетом, у 2011 році закладено постійну пробну площу, проведено дослідження ценотичної структури, проведено фітоценотичний опис популяції з участю даного виду.

Всього виявлено 20 дорослих дерев діаметром від 4 до 24 см, висотою від 3 до 15 м. Середня висота – 9,05 м, середній діаметр – 14,1 см. Об'єм кубомаси береки – 2,83 м³. Склад деревостану 5Бк3Дбск1Бек1Яв.

Угруповання відноситься до порядку *Fagetalia sylvaticae* класу *Querco-Fagetea*: *Fagus sylvatica*– 4, *Quercus petraea*– 2, *Acer pseudoplatanus* +, *Carpinus betulus* +, *Cerasu saviu* +, *Tilia cordata*+, *Sorbus torminalis*– 1, *Rhamnus cathartica*+, *Asplenium trichomanes* +, *Polypodium vulgare* +, *Galium schultesii* – 1, *Lathyrus vernus* +, *Campanula persicifolia*– r, *Sedum ruprechtii*, *Poa chaixii*– 3, *Rubus hirtus* +, *Cephalanthera longifolia*– r, *Digitalis grandiflora* +.

Проведені нами дослідження свідчать, що природне поновлення *Sorbus torminalis* відбувається задовільно, проте вегетативним шляхом – пагонами-відводками. Особин насіннєвого походження не виявлено.

Для збереження виду в цьому локалітеті буде продовжено моніторинг за станом популяції, забезпечений режим охорони, особливо в пожежонебезпечний період, проведено штучне розмноження з подальшою реінтродукцією в природні умови.

ЛІТЕРАТУРА

Голубець М.А. Східнокарпатська гірська підпровінція / М.А. Голубець // Геоботаничне районування Української РСР. – К. : Наук. думка, 1977. – С. 17–43.

Червона книга України. Рослинний світ / [під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

Dynamics of population size of the rare protected species *Crataegus pojarkovae* Kossykh in Karadag Nature Reserve Letukhova V.Ju.

Karadag Nature Reserve
Kurortnoje, Feodosia, 98188, Ukraine
e-mail: viktorija_let@pochta.ru

The quantity dynamics of rare protected species *Crataegus pojarkovae* Kossykh during all period of investigation is shown. Current views on the size and structure of the population are given. The population has a low but stable size and needs detailed monitoring every 5 years..

Боярышник Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossykh) – редкий узколокальный эндемичный вид, произрастающий на территории Карадагского природного заповедника (Юго-Восточный Крым). В 1978 г. он был занесен в Красную книгу (1984). В настоящее время занесен Красную книгу МСОП (I), Европейский красный список (R), «Червонукнигу України» (I) и Проект Красной книги Крыма (Вопросы развития Крыма..., 1999).

C. pojarkovae впервые был описан в 1962 г. Косых В.М. тогда еще аспиранткой Никитского ботанического сада (Косых, 1964). Но долгое время изучением его популяции никто не занимался. Отмечалась только низкая численность (44 дерева) и маленькая площадь популяции (54 га) (Косых 1967; Косых, 1986).

С 1983-1984 гг. сотрудниками Карадагского природного заповедника начали проводиться детальные исследования популяции *C. pojarkovae*. Были взяты на учет и пронумерованы все найденные деревья в популяции. На тот период было обнаружено 170 особей данного вида, а также был организован фитопатологический мониторинг, который в дальнейшем позволил проконтролировать состояние популяции (Исиков, 1991). К 1990 г. было обнаружено 9 погибших деревьев и численность популяции составила 161 особь. В результате проведенных таксационных, фитопатологических и мониторинговых исследований состояние популяции *C. pojarkovae* было оценено как неудовлетворительное (Исиков, Шевченко, 1991).

В дальнейшем мониторинг растений *C. pojarkovae* стал осуществляться с привязкой к уже существующим номерам, присвоенным в 1984 г. Так в 1999 г. в результате осмотра старых и обнаружения новых растений численность популяции увеличилась до 224 растения, а в 2000 г. – до 377 особей (Летухова, 2001). Такая высокая численность объясняется наиболее полным обследованием территории, а также высокой урожайностью деревьев в 2000 г., которая позволяла легко распознавать растений данного вида на местности. По результатам мониторинга 2007 г. численность популяции вновь несколько уменьшилась и составила 262 особи. Причиной тому послужили аномально-холодная зима (2005-2006 гг.), а также очень жаркое, засушливое лето (2007 г.).

Последний мониторинг популяции *C. pojarkovae* был проведен в 2011-2012 гг. В ходе работы отмечалось состояние и плодоношение (по 5-балльной шкале) уже известных растений, а также отмечались и описывались по методу лесной таксации новые молодые растения, только вступившие в стадию плодоношения. Для каждого дерева (и старого, и нового) определены GPS-координаты.

В результате проведенной работы было найдено 409 растений. За последние 5 лет 82 растения погибло, 76 молодых генеративных растений (только вступивших в стадию плодоношения) были описаны впервые. Таким образом, по последним данным численность популяции *C. pojarkovae* составляет 327 деревьев. Из них 274 дерева (84% популяции) находятся в стадии молодых генеративных растений, 41 дерево (13% популяции) находятся в стадии средневозрастных генеративных растений и 12 деревьев (3%) – старых генеративных растений.

Таким образом, 30-летний период наблюдений за популяцией редкого охраняемого вида *C. pojarkovae* показал, что его численность низкая, но стабильная и составляет около 300 деревьев. В связи с низкой численностью популяции необходимо и в дальнейшем следить за его динамикой, подобный мониторинг достаточно проводить раз в 5 лет.

ЛИТЕРАТУРА

Вопросы развития Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 13. Материалы к Красной Книге Крыма. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – 164 с.

Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т.2. / А.М. Бородин, А.Г. Банников, В.Е. Соколов и др. – Москва: Лесная промышленность, 1984. – С. 354-355.

Косых В.М. Итоги изучения популяционно-количественного состава редких и исчезающих растений Горного Крыма // Сб. науч. тр.: [под общ.ред. В.Н. Голубева] – Ялта, 1986. – Т.98. – С.77-90.

Косых В.М. Дикорастущие плодовые породы Крыма. – Симферополь, 1967. – 172 с.

Косых В.М. Новый вид боярышника из Горного Крыма // Новости систематики растений АН СССР. – М., 1964. – С.147-150.

Исигов В.П., Шевченко С.В. Фитосанитарная оценка редкого эндемика крымской флоры боярышника Поярковой // Труды Никит.ботан.сада. – 1991. – Т.111. – С. 132-138.

Летухова В.Ю. Современный ареал исчезающего вида боярышника Поярковой // Труды Никит.ботан. сада. – 2001. – Т.120. – С. 73-78.

Летухова В.Ю. Состояние популяции *Crataegus pojarkovae* Kossykh по результатам мониторинга в 2007 г. // Карадагский природный заповедник. Летописьприроды. Т.ХХIV. 2007 г. – Симферополь :Н.Оріанда, 2009. – С. 114-117.

Algal debris on seashore of Kazantip Nature Reserve as a habitat for mites.

Maslov S.I.

Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center NAAS,

Yalta, Crimea, 98648, Ukraine

e-mail: serdok78@mail.ru

A complex of mites inhabiting algal debris on shore of Azov sea in Kazantip Nature Reserve is studied and compared with that of Cape Martyan Nature Reserve.

Морские выбросы водорослей-макрофитов образуют своеобразный биотоп для обитания множества беспозвоночных животных, которые участвуют в трансформации вещества и энергии из прибрежной зоны в наземные биоценозы. Одной из доминирующих групп беспозвоночных животных в морских выбросах являются разнообразные клещи (Pugh, King, 1988).

В настоящее время для заповедной акватории Казантипского природного заповедника описано 70 видов водорослей-макрофитов из отделов Chlorophyta (33), Phaeophyta (11) и Rhodophyta (26), а также 4 вида морских трав (Magnoliophyta) (Садогурская, Садогурский, Белич, 2006). Все они, в различной степени, представлены в штормовых выбросах.

Комплексные исследования клещей в морских выбросах немногочисленны. В Крыму на побережье Черного моря (район Севастополя) эту группу животных изучали Авдонин и Петрова-Никитина (1999). Нами сообщалось о структуре акарокомплекса морских выбросов водорослей на побережье природного заповедника «Мыс Мартыан» (Маслов, 2012). В результате исследований клещей, обитающих в морских выбросах водорослей, проводимых в Казантипском природном заповеднике впервые, нами изучены основные группы этих животных. По числу видов преобладают мезостигматические клещи (Acari: Mesostigmata): *Cyrtodrolaelaps incisus* Evans, 1955

(Veigaiidae), *Parasitus kempersi* Oudemans, 1902 (Parasitidae), *Halolaelaps celticus* Halbert, 1915, *H. sp.* (Halolaelapidae), *Thinoseius spinosus* (Willmann, 1939) (Eviphididae), *Macrocheles glaber* (Muller, 1860) (Macrochelidae), *Phaulodinychnitis* (Leonardi, 1889) (Uropodidae). Среди акариформных клещей (Acari: Acariformes) обнаружены *Pontoppidania pontica* (Volgin et Shchur, 1974), *Tyrophagus palmarum* Oudemans, 1924 (Acaridae), *Ereynetes sp.* (Ereynetidae) и несколько видов панцирных клещей (Oribatei). Основу акарокомплекса Казантипского природного заповедника составляют те же виды, что были отмечены в природном заповеднике «Мыс Мартыян» (Маслов, 2012) и обнаруженные в морских выбросах в окрестностях Севастополя (Авдонин, Петрова-Никитина, 1999). Вероятнее всего это объясняется форезией большинства видов клещей на других членистоногих, которые быстро переносят их из одного временного местообитания в другое.

ЛИТЕРАТУРА

Авдонин В.В., Петрова-Никитина А.Д. Таксономический состав, пространственное распределение и трофические отношения клещей (Acariformes, Parasitiformes) на каменистой супралиторали Черного моря // Проблемы почвенной зоологии материалы II (XII) всероссийского совещания по почвенной зоологии «Биоразнообразие и жизнь почвенной системы», КМК Москва, 1999. – С. 11-12.

Маслов С.И. Структура акароценоза морских выбросов на супралиторали Черного моря в природном заповеднике «Мыс Мартыян» // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство. Матер. Междунар. научн. конф. посвященной 200-летию Никитского ботанического сада, г. Ялта, Украина, 5-8 июня 2012 г. – 2012. – С. 41.

Садогурская С.А., Садогурский С.Е., Белич Т.В. Аннотированный список фитофенотоса Казантипского природного заповедника // Труды Никит. ботан. сада. – 2006. – Т. 126. – С. 190-208.

Pugh P.J.A., King P.E. Acari of the British supralittoral // Journal of Natural History. – 1988. – 22. – P. 107-122.

To the study of forest ecosystems in the drained bed of the Aral Sea

V.V. Meshkov

Almaty branch of Ltd. «Kazakh Forestry Research Institute»

Ozernaya st., 17-a, Almaty city, 050050, the Republic of Kazakhstan

e-mail: v_meshkov@list.ru

The objects of the research are the territory of the drained bed of the Aral Sea, vegetation and soil mycoflora. The aim of the research is to study issues of the formation and dynamics of consortive interrelationship between plants and fungi during the process of overgrowth in the drained bed of the Aral Sea. Soil and climate, hydrological, geobotanical and floral data in the drained bed of the Aral Sea were analyzed. Amount of work was specified, research charts and plans were composed. Field studies were conducted, the herbarium material and the samples of rhizosphere were collected and conservation of roots was held. Herbarium of plant hosts was defined and a preliminary identification of pathogenic and

mycorrhizal fungi was conducted. Research in this area will contribute to the expansion of knowledge about the consortive interrelationships in disturbed ecosystems.

Развивающиеся в Казахстане процессы деградации лесов (пожары, оползни и другое), а также увеличение пустынных территорий, в том числе за счет осушения Аральского моря, ставят перед лесоводами республики серьезные задачи по качественному и эффективному выращиванию лесов. Восстановление деградированных лесных земель на территории государственного лесного фонда и лесоразведение на нелесных землях особенно затруднено, поскольку при деградации почв (развеивание песков, пожары, другие антропогенные воздействия) уничтожается не только древесно-кустарниковая растительность, но и лесная подстилка. Вместе с ней исчезает почвенная микрофлора, включающая микоризу, без которой не могут возобновляться и расти многие древесные и кустарниковые растения. Естественное восстановление растительности и лесной аборигенной микрофлоры на таких территориях идет медленно, а процессы остепнения и опустынивания идут интенсивно. Появляется растительность, не свойственная лесной зоне (типчак, ковыль, солянки и другие) и в почве появляются соответствующие им микроорганизмы. На облесение таких деградированных земель уйдут многие десятки лет, а развивающиеся процессы остепнения (опустынивания) приведут к полному уничтожению лесных биогеоценозов и безвозвратной потере лесных земель (Мешков, 2010).

Особенно напряженно стоит вопрос лесной мелиорации осушенного дна Аральского моря (ОДАМ). За последние 35-40 лет уровень Аральского моря понизился на 29 м, площадь акватории уменьшилась более чем в 5,8 раза, объем воды снизился с 1064 до менее 80 км³, соленость воды достигла в западной части 110-112 г/л., а в восточной котловине - 280 г/л. Аральское море, практически, превратилось в безжизненный водоём. Площадь ОДАМ составляет более 4,0 млн. га. Обнаженные донные отложения в виде солончаков и подвижных засоленных песков являются источником песчано-солевых бурь, которые разносят соли, пыль и песок в радиусе 10 и более тыс. км. В итоге экосистема прилегающих территорий оказалась разрушенной, исчезло более 200 видов флоры и фауны, произошло опустынивание земель, сопровождающееся падением их продуктивности. На ОДАМ формируются новые природные комплексы, проходя последовательно этапы засоления и рассоления, формирования литогенной основы и биотического освоения. На окружающих бывшее дно территориях подъем уровня грунтовых вод и их испарение вызывает интенсивное вторичное засоление почв. Происходит деградация почв, в них снижается количество гумуса, ухудшаются водно-физические свойства. Такие изменения природной среды неизбежно сказываются на состоянии животного и растительного мира. (Отчет ТОО «КазНИИЛХ», 2009).

Проводимые в настоящее время меры по реабилитации зон бедствия на ОДАМ направлены в основном на проведение фитомелиоративных работ, в том числе на создание искусственных лесонасаждений.

За более чем тридцатилетний период на деградированных землях Приаралья проведены лесные мелиорации на площади около 100 тыс. га. Однако, проводимые мероприятия не приносят желаемых результатов вследствие высокого процента гибели созданных насаждений, низкой приживаемости лесных культур, отсутствия каче-

ственного посадочного и посевного материала и слабого естественного зарастания территорий аборигенной растительностью.

По нашему мнению одной из проблем малой эффективности лесомелиораций, исключая суровые природно-климатические условия, является недостаточная изученность сложных процессов структурообразования, функционирования, динамики природных комплексов новой суши, в том числе вопросов взаимодействия растительности и почвенной микобиоты. Поэтому, начиная с 2012 года, Институт лесного хозяйства проводит на ОДАМ исследования по изучению консортивных связей растений и грибов в процессе зарастания новой суши.

В соответствии с поставленными задачами нами проанализированы имеющиеся почвенно-климатические, гидрологические, геоботанические и флористические данные по ОДАМ, уточнены объемы работ, составлены схемы и планы на весь период исследований. Выполнены полевые работы на одном из проложенных маршрутов, изучены фитоценозы на 22 позициях, описано 30 видов растений из 14 семейств, участвующих в восстановительных процессах на ОДАМ, собрано более 350 образцов вегетирующих частей растений, корневых систем и почв, осуществлена консервация корней растений. В лабораторных условиях идентифицирован гербарный материал растений-хозяев и изготовлен гербарий на 21 растение. Определены эффективные способы исследования образцов корней и проведено их микроскопирование на наличие микобиоты. По результатам предварительной идентификации в клетках корней 12-ти видов растений-хозяев из 7 семейств (*Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Zygophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Nitrariaceae*, *Amaranthaceae*, *Solanaceae*) определена везикулярно-арбускулярная микориза эндифитного гриба рода *Glomus*.

Исследования в данном направлении и получение нового фактического материала о наличии, состоянии и динамики развития аборигенной микобиоты, взаимодействии грибов и растений будут способствовать расширению объема знаний о консортивных взаимоотношениях в нарушенных экосистемах.

Работа выполняется в рамках гранта Комитета науки Министерства образования и науки РК (№ 1083 от 29.03.2012) и будет продолжена в 2013-2014 годах.

ЛИТЕРАТУРА

Мешков В.В. Обоснование и технология получения микоризованного компоста для лесовыращивания и грибов в коммерческих целях (на примере ленточных боров Прииртышья): автореф. ... канд. с. х. наук. - Алматы, 2010. - 24 с.

Отчет ТОО «КазНИИЛХ» по итогам полевых работ, выполненных по контракту № CS/SS-04/61 «Предоставление услуг по дистанционному сбору данных и картированию осушенного дна Аральского моря» - Щучинск, 2009.-151-167 с.

**The overall range and distribution of *Gentiana punctata* L.
in the Ukrainian Carpathians
Moskalyuk B.I.**

Carpathian Biosphere Reserve
Krasne Pleso str., 77, Rakhiv, 90600, Ukraine
e-mail: bogdanamel@rambler.ru

The report is based on research dedicated to complex biological study of *G. punctata* L. population in the Ukrainian Carpathians. The study clarifies chorology of species and its ecological and phytocenological features. The research includes the compiled map and list of locations of this species. The attention is paid to the largest concentrations of the fourteen *G. punctata* localities in the Chornogora massif. The study also analyzes the five populations, that are on the verge of extinction (16,1%).

G. punctata включений до Червоної книги України (2009), як вразливий вид. Вид занесено до Червоної книги Болгарії (1984), під охороною рослина і в Румунії (Beldie, 1979), Чехії (1999), Словачії (Maglocký, 1983), Польщі (1993).

Дослідження ареалу *G. punctata* проводилося маршрутно-флористичним методом. Географічне поширення видів вивчалось також за літературними даними та гербарними зразками гербаріїв (KW, KWNA, LWS, LW, UU, MW, Карпатського біосферного заповідника, Карпатського національного природного парку). На основі отриманих результатів складено карту поширення та список місцезнаходжень досліджуваного виду в Українських Карпатах.

Загальний ареал *G. punctata* – гори Середньої і Південної Європи, включаючи Балкани (Чопик, 1976; Шиян, 2009). У характеристиці ареалу ми слідом за Н.М. Шиян (2009) відносимо *G. punctata* до середньоєвропейських субальпійських видів на східній межі ареалу. В досліджуваному регіоні нами відмічено місцезнаходження *G. punctata* в 31 пунктах високогір'я. Зокрема, на Чорногірському, Мармароському, Свидовецькому масивах, Горганах та Чивчині.

G. punctata рідкісний в межах усього ареалу в Українських Карпатах, потерпає завдяки лікарським властивостям і декоративним якостям. Матеріали наших польових досліджень підтверджують, що в останнє десятиріччя спостерігається скорочення його чисельності та знищення окремих популяцій. На даний час збереглося 31 місцезнаходження виду, у п'ятих місцезнаходженнях рослина знаходиться на межі зникнення. Основні чинники антропогенного впливу на *G. punctata* є викопування рослини для приготування ліків в комерційних цілях та безсистемне випасання худоби.

На території Карпатського біосферного заповідника *G. punctata* поширений на Чорногірському та Мармароському масивах. З метою збереження виду *in situ* та охорони його місцезнаходжень, Карпатським біосферним заповідником ведеться постійний моніторинг за станом його популяцій.

ЛІТЕРАТУРА

Червена книга на НР България. – София: на Българската Академия на науките, 1984. – Т. 1. – 448 с.

Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалпінг, 2009. – 900 с.

Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат. – К.: Наукова думка, 1976. – 269 с.

Beldie A. Flora Romăniei. Determinator ilustrat al plantelor vasculare. – Bucuresti: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1979. – V. 2. – 406 p.

Čerovsky J., Feráková V., Holub J. & al. Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů SR a ČR Vyšší rostliny. – Bratislava: Priroda a.s., 1999. – V. 5. – 453 p.

Maglocký Š. Zoznam vyhynutých, endemických a ohrozených taxonov vyšších rastlin flóry Slovenska // Biológia, 1983. – 38, № 9. – S. 825-852.

Polska Czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe / red. K. Zarzycki, R. Kazmierczakowa. – Kraków: Instytut botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony przyrody PAN, 1993. – 310 s.

Invasive range modeling of *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande using climate and land cover GIS data.

Mosyakin A.S.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Geobotany and ecology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: amosyakin@gmail.com

Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande is a common Eurasian species present in Ukrainian flora which became invasive in other parts of the world, including North America. Current research aims to predict potential anthropic range of *A. petiolata* in North America using MAXENT package, vast species occurrence data and 19 BIOCLIM parameters. Additional land cover analysis is carried out to define ecosystem types of secondary range most prone to invasion.

Alliaria petiolata (M. Bieb.) Cavara & Grande з родини *Brassicaceae* є євразійським видом, поширеним на території України, який також спричиняє значні інвазії у Північній Америці та інших частинах світу. Вид занесений до загальнодержавних та регіональних списків карантинних інвазійних видів США та Канади. Прогнозування потенційного інвазійного поширення даного виду є актуальним з огляду на його високу інвазійну спроможність та значний вплив на природні і трансформовані екосистеми вторинного ареалу (Byers et al., 1991).

У роботі використано програмні інструменти екологічного моделювання BIOCLIM та MAXENT (Phillips et al., 2006). Вихідними матеріалами для аналізу були масиви даних про точне поширення досліджуваного виду (створений за даними провідних гербаріїв України, відкритими базами даних з біорізноманіття, зокрема GBIF, TROPICOS, BioCASE та ін.) та набір з геоінформаційних шарів, що відповідають 19 кліматичним факторам системи Worldclim. Для оцінки частоти трапляння виду в межах провідних типів рослинності Північної Америки, ми використовували про-

грамний пакет DIVA-GIS та геоінформаційний шар "land cover" доступний на сайті USGS (United States Geological Survey, www.usgs.gov).

За даними побудованих моделей поширення виду (MAXENT та Bioclim), існує висока ймовірність поширення *Alliaria petiolata* переважно у північно-східному та прерійному (центральна-східна частина) регіонах США та на півдні Канади (південь провінцій Онтаріо та Квебек, а також на півдні прерійних провінцій), з окремими осередками у західних гірських регіонах США (Скелясті гори та частини Сьєрра-Невада) та Канади (Британська Колумбія), що загалом відбиває кліматичні вимоги виду. Аналіз за типом екосистем та біомів показав, що 30,9 % точок реєстрації досліджуваного виду припадає на широколистяні листопадні ліси зі значною зімкненістю деревостану, 30% - на агроландшафти та інші екосистеми з інтенсивним антропогенним впливом, 19,6% - на селітебні екосистеми, 8,6% - на мішані ліси, 5,5% - на трав'янисті біоми, 4,2% - на хвойні вічнозелені ліси; решта 1.3% припадає на інші типи екосистем.

Порівнюючи актуальне поширення виду зі створеними нами біогеографічними моделями, та результатами екосистемного аналізу, можна констатувати, що на Приатлантичному Сході США та у прилеглих східних районах Канади *A. petiolata* вже зайняла більшу частину свого потенційного ареалу, проте на заході поки що лишаються регіони, придатні для подальшої інвазії цього виду.

ЛІТЕРАТУРА

Byers D. L., Quinn J. A. The effect of habitat variation in *Alliaria petiolata* on life history characteristics // Amer. J. Bot. – 1991. – Vol. 74. Abstracts. – P. 647.

Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E. Maximum entropy modelling of species geographic distributions // Ecological Modelling. – 2006. – Vol. 190. – P. 231–259.

Phytocenotic peculiarities of *Armeniaca vulgaris* Lam. advent form in the Forest-Steppe of Ukraine

Nasteka T.M., Lagutenko O.T., Chepurna N.P.

National Pedagogical Dragomanov University
Pyrogoва Str., 9, Kyiv, 01601, Ukraine

The work is devoted to the studies of phytocenotic and biological peculiarities of apricot in plant communities and to the theoretical and practical aspects of the phytocenotic approach in its introduction. The results of expedition investigation and scientific observation of *A. vulgaris* Lam. in the plant groups, in the forest belts, roadside plantations and green hedges are given for the Forest-Steppe of Ukraine.

На даний час лісостепова зона України має досвід по вирощуванню чотирьох видів абрикосів: *A. vulgaris* Lam., *A. sibirica* (L.) Lam., *A. mandshurica* (Maxim.) Skworts., *A. dasycarpa* (Ehrh.) Borkh. (Настека, 2005). Всі вони виявляють високу потенційну здатність до зростання в умовах Лісостепу України. Види біологічно подібні (Настека, 2005). Тому встановлення фітоценотичних особливостей натуралізованого

A. vulgaris розкривають потенційні можливості входження решти видів у флору місцевості.

Встановлено, що агентом розповсюдження абрикосів є людина, птахи, тварини.

У лісостеповій зоні дикорослі абрикоси зростають солітерно, подекуди, невеликими групами на пагорбах та схилах, вздовж доріг, по залізничних насипах, на піщаних пляжах по берегах річок та озер, рідше абрикос зустрічається на узліссях листяних або мішаних лісів.

Встановлено, що великою мірою можливість входження абрикосів у фітоценоз залежать від умов зростання дерева. Основний лімітуючий фактор – світло. Для повноцінного розвитку крона дерева повинна добре освітлюватись впродовж усього світлового дня. За температурним режимом повітря, родючістю, механічним складом та вологістю ґрунту більшість території зони дослідження цілком підходить для зростання *A. vulgaris*.

Вздовж берегів та в долинах річок Дніпра, Десни, Сули абрикоси входять у осокорові, в'язово-дубові, вербові ліси, де займають другий ярус і ростуть на добре освітлених ділянках, або поблизу стовбурів високих дерев. Часто абрикоси проникають у лучні угруповання з мітлиці, костриці та покисниці, в угруповання типчаково-тонконогових, різнотравно-куничниково-столозових лучних степів, в яких мають невисокі розміри, укорочений штаб або кущеподібну форму. Поодинокі абрикоси зустрічаються на узліссях і галявинах суборів, дібров та змішаних дубово-кленово-липових і грабово-дубових лісів. В дубових, дубово-кленово-липових лісах абрикосів зустрічається менше, і вже зовсім рідко вони ростуть в грабово-дубових лісах.

Таким чином, *A. vulgaris* увійшов у фітоценози Лісостепу України і зустрічається в угрупованнях штучних деревних насаджень та міської спонтанної деревної рослинності, в заростях чагарників на збагачених нітратами екотопах, в рудеральних угрупованнях високорослих дво- та багаторічних видів, в угрупованнях піонерних стадій сукцесій з домінуванням рудералів на порушених екотопах. Значно рідше абрикос росте на узліссях листяних лісів неморального типу.

ЛІТЕРАТУРА

Настека Т.М., Царенко О.М. Нарис історії інтродукції видів роду *Armeniaca* Mill. в умовах Лісостепу України // Науковий часопис. НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 20. Біологія. Вип. 1 (1). – К., 2005. – С. 53-60.

Настека Т.М. Оцінка здатності інтродукованих видів роду *Armeniaca* Mill. до адаптації в лісостеповій зоні України // Збірник наукових праць Фальцфейнівські читання. – Херсон, 2009. – С. 240-244.

**Frost-resistance of the root system
of the intergenetic quince (*Cydonia oblonga* Mill.)
and apple (*Malus domestica* Borkh.) hybrid UUPROZ-6
Pelekhata N.P.**

Zhytomir National AgroEcological University,
Department of plant cultivation
Stary Blvd, 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine
email: natpel@ukr.net

The paper presents the investigations results of the frost-resistance of the root system of the intergenetic quince and apple hybrid UUPROZ-6. The hybrid is used as a vegetatively propagated rootstock for the plants of apple subfamily (*Maleae*). The limit of the plant root frost-resistance amounts 12–13 degrees below zero.

Создание гибридов – межвидовых и межродовых – является интересным направлением в садоводстве вообще и плодовом питомниководстве в особенности. История создания и использования таких гибридов достаточно широко освещена в научной литературе (Еремин, 1998, Комар-Темна, Горіна, 2009, Шоферистов, 2009). Если речь идет о подвоях, то такие гибриды в идеале должны отвечать определенным хозяйственно-технологическим требованиям: существенно ограничивать размер кроны дерева; быть хорошо совместимыми с сортами одной, а по возможности и нескольких пород; обеспечивать скороплодность и высокую урожайность деревьев; иметь экологическую устойчивость к условиям выращивания. Кроме того, новые подвой должны легко размножаться и обеспечивать высокий выход саженцев.

Новая подвойная форма УУПРОЗ-6 (запатентованная в Украине) – межродовой гибрид, полученный путем опыления полукультурной гибридной местной формы айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.) смесью пыльцы сортов яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.) Антоновка обыкновенная, Кальвиль снежный и Мекинтош. В целом гибрид УУПРОЗ-6 по морфологическим признакам больше напоминает айву, чем яблоню (Кондратенко, Матвієнко, 2005). В данное время подвой широко изучается. Предварительные исследования показали чрезвычайную пластичность гибрида в плане межродовой совместимости, что натолкнуло на мысль о возможности использования его в качестве подвоя или интеркалярной вставки для целого ряда культур подсемейства яблоневых (*Maleae*): яблони, груши, айвы, хеномелеса японского, боярышника и рябины. Причем имеются данные о том, что подвой совместим с рядом несовместимых с айвой сортов груши, например, Бере Боск. Установлено также, что подвой УУПРОЗ-6 хорошо размножается зелеными черенками и отводками (вертикальными и горизонтальными).

Важным показателем пригодности подвоя, в том числе и вегетативно размножаемого, является морозоустойчивость его корневой системы. Корни большинства клоновых подвоев яблони выдерживают снижение температуры почвы до минус 12–14° С. У большинства айвовых клоновых подвоев порог зимостойкости несколько ниже – минус 9–11° С (Матвієнко, Кумпан, 1991, Омельченко, 1984).

Морозоустойчивость корней нового гибридного подвоя УУПРОЗ-6 изучали в зиму 2012/13 гг. Часть растений с корневой системой помещали для искусственного

промороживання в холодильну камеру «Frigera» (Потанін, Грохольський, Китаєв, Бублик, 2005). Температура промороживання – минус 8, 10 и 12⁰ С. В качестве контроля использовали районированный айвовый подвой ИС-4-6. Микроскопическую оценку интенсивности побурения отдельных тканей (коры, камбия и древесины), которое характеризовало степень повреждения морозом, проводили на поперечных срезах корней за 6-бальной шкалой. Температура минус 8⁰ С практически не повредила ни одной из тканей у обоих подвоев. При температуре минус 10⁰ С больше всего пострадала кора – повреждение у обоих подвоев до 1,2 бала. Камбий и древесина повреждались меньше – в пределах 0,5–0,8 бала. Температура минус 12⁰ Соказалась критической для коры обоих подвоев: повреждение до 2,5 балла. Камбий и древесина повредились на 1–1,5 балла.

Таким образом, установлено, что морозоустойчивость корней нового гибридного вегетативно размножаемого подвоя подсемейства яблоневых УУПРОЗ-6 находится в пределах до минус 12–13⁰ С, то есть на уровне или даже выше самых зимостойких клоновых подвоев груши. Это дает возможность рекомендовать данный подвой для испытания во всех зонах Украины, в том числе на севере.

ЛИТЕРАТУРА

Еремін Г.В., Проворченко А.В. Новые клоновые подвои косточковых культур // Садівництво. – 1998. – Вип. 47. – С. 207–209.

Комар-Темна Л.Д., Горіна В.М. Перспективні гібриди сливи альпійської (*Prunus brigantia* Vill.) з абрикосом звичайним (*Armeniacavulgaris* Lam.) та абрикосом голоплодним (*Armeniacaleioscarpa* Kostina) // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 133. – С. 137–143.

Кондратенко П.В., Матвієнко М.В. УУПРОЗ-6 – універсальна підщепа розовітих // Садівництво. – 2005. – Вип. 57. – С. 177–179.

Матвієнко М.В., Кумпан К.Д. Морозостійкість підщеп груші при штучному проморожуванні в умовах Полісся України // Садівництво. – 1991. – Вип. 40. – С. 58–70.

Омельченко И.К. Морозостойкость корневых систем вегетативно размножаемых подвоев яблони и груши // Садоводство. – 1984. – Вып. 32. – С. 24–30.

Потанін Д.В., Грохольський В.В., Китаєв О.І., Бублик М.О. Визначення морозостійкості плодових порід лабораторним методом прямого проморожування // Садівництво. – 2005. – Вип. 56. – С. 170–180.

Шоферистов Є.П. Створення нових сортів, внутрішньо- та міжвидових гібридів нектарина (*Persicavulgaris* Mill.) у Нікітському ботанічному саду // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 133. – С. 40–51.

Ecological features of *Grindelia squarrosa* as invasive species on the territory of Savranka river basin

Pol'ovyj E.V.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Geobotany
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: nice_job@ukr.net

Grindelia squarrosa is invasive species that has northern boundary of distribution on the basin of Savranka river. Investigating of environmental characteristics using the method synphytoindication allowing to determine the "invasive ability" of species in natural coenoses. Investigated, that *Grindelia squarrosa* partially wedged in the dry and wet grassland communities, especially that affected by anthropogenic pressure.

Багато інвазійних видів характеризуються агресивною поведінкою, швидко поширюються та проникають у природні ценози (Виноградова, 2009). До таких відноситься *Grindelia squarrosa* (Purs.) Dunal. – вид північноамериканського походження, гемікриптофіт, ксеромезофіт, геліофіт, ксенофіт; агріо-епекофіт (Протопопова, 2009). Для оцінки його інвазійних спроможностей необхідно дослідження екологічних особливостей місцезростань.

На території басейну р. Савранки вид знаходиться на північній межі поширення, проте масово трапляється як на рудералізованих місцезростаннях, так і в природних екотопах, витісняючи аборигенні види. Спостерігається тенденція проникнення *Grindelia squarrosa* у порушені степові та петрофітно-степові угруповання, навіть у такі, де збереглася злакова основа (наприклад типчаково-тирсові), що перешкоджає поновленню степових ценозів (Протопопова, 2009). У порушених злаково-різнотравних угрупованнях *Grindelia squarrosa* може досягати до 30 % проективного покриття. Внаслідок такої високої рясності виду відбуваються значні зміни у структурі степової рослинності.

На основі геоботанічних описів та використання методу синфітоіндикації проведено розрахунок показників провідних екологічних факторів: вологість, кислотність, сольовий режим, вміст карбонатів та засвоюваних форм азоту в ґрунті, терморежим, континентальність, кріорежим (Дідух, 1994; Didukh, 2011). Для виявлення прихованих «потенцій» дослідженого виду в природних ценозах було проведено порівняння амплітуд екологічних факторів угруповань вологих луків, лучних степів, типчакових степів, справжніх степів, напівпустельних степів, перелогів та «збоїв» з угрупованнями з наявністю в видовому складі *Grindelia squarrosa*. При порівнянні мінімальних та максимальних показників вологості ґрунту місцезростань *Grindelia squarrosa* (9,22 – 12,93) з показниками вологості ґрунту типових лучних ценозів (11,92 – 14,28) можна зробити висновок, що даний вид уникає вологих, характерних для луків, екотопів. Значну відмінність можна помітити між показниками вмісту карбонатів в ґрунті місцезростань *Grindelia squarrosa* (6,43 – 8,11) та показниками вмісту карбонатів у ґрунтах ценозів справжніх степів (7,8 – 9,1). Натомість показники вмісту азоту в ґрунті місцезростань *Grindelia squarrosa* (7,8 – 9,1) є вищими за показники вмісту азоту для справжніх степів (7,8 – 9,1). На основі проведеного порівняння встановлено, що

Grindelia squarrosa вклинюється в ценози, що являють собою перехідні між степовими та лучними угрупованнями. Вона неспроможна проникнути в типові степові ценози, оскільки поширюється в екотопах з низькими показниками вмісту карбонатів та високими показниками вмісту азоту в ґрунті, а умови типових лучних ценозів мають завищені показники вологості ґрунту, що перешкоджає широкому її поширенню серед вологих лучних місцезростань.

ЛІТЕРАТУРА

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. – М.: ГЕОС, 2009. – 494 с.

Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наукова думка, 1994. – 280 с.

Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Васильєва Т.В., Петрик С.П. Види-трансформери у флорі північного Причорномор'я / ISSN 0372-4123. Ukr. Botan. Journ.- 2009, vol. 66, № 6.- с.770-782.

Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.

Richardson D.M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M.G., Panetta F.D. & West C.J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity & Distributions, Oxford, 6: 93–107.

The successions on the fallow lands in Precarpathian Uplands Pozynyh I.S.

Museum of Natural History of NASU
Teatralna Str., 18 Lviv, 79008, Ukraine
e-mail: pozychka@gmail.com

During the succession, number of composite are similar, but in the final stages the following rare species are found: *Epipactis helleborine*, *Leucojum vernum*, *Galanthus nivalis*.

Унаслідок сучасного скорочення сільськогосподарського виробництва спостерігається заростання колишньої рілля трав'янистими, а потім чагарниковими і далі лісовими фітоценозами, що загалом являє собою процес відновлення лісової рослинності формуючого спрямування [2, 3, 4]. Вивчення наслідків антропогенного пресу на рослинність та ґрунтовий покрив є актуальною проблемою сучасності, так як дозволяє скоординувати керування даними процесами для оптимізації екологічної ситуації.

Для досліджень була вибрана територія Передкарпатської височини, що відноситься до регіонів де відбувалися інтенсивні сільськогосподарські роботи до 1937 [13] років, 80 % земель були виорані під господарські угіддя.

Спостереження відбувалися на покинутих орних землях біля с. Смоляне околиці м. Болехова Івано-Франківської області з 2008-2011 років, також ми опиралися

на дані польських ботаніків, які описали досліджувану територію у 1937 році. Матеріал був оброблений відповідно з принципами системи Браун-Бланке [11], причому, оскільки більшість угруповань представляло "фітосоціологічні суміші" видів різних класів, то використовувався не класичний синтаксономічний аналіз, а дедуктивний метод класифікації рослинності [12], де кожна стадія це рослинні угруповання в даному випадку рівня асоціації. Аналіз був виконаний по факторам "сукцесійний час" (три класи: I – 12-20 років; II – 20-35 років; III – від 45 років; IV – від 65) та характер використання території.

Назви вищих рослин подаємо за "Определителем высших растений Украины" [5]. Синтаксономію рослинності опрацьовували на основі узагальнень Матушкевича [14].

Перші стадії відновлення природної рослинності на покинутих орних землях в зоні широколистяних лісів відбуваються по 4-ох етапній схемі за І.В. Волобуєвою [2]: 1 - забур'янення; 2 – кореневищних злаків; 3 - дерновинних злаків; 4 –вторині луки. Ми починали побудову сукцесійного ряду з вторинних лук асоціації *Junco-Molinietum* до світлих дібров угруповань асоціації *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris* за такою схемою:

- I. Угруповання вторинних лук *Junco-Molinietum* Prsg 1951
- II. Угруповання високотравних вторинних лук *Molinietum caeruleae* W.Koch 1926
- III. Угруповання сильно розріджених дібров *Betulopendulae-Quercetum roboris* R.Tx. 1930
- IV. Угруповання світлих дібров *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris* R. Tx. 1930

У ході сукцесії кількісні показники відносно постійних ценопопуляцій доволі подібні, хоча на третій стадії знижуються майже у двічі. При трансформації першої стадії у другу відбувається чи не найбільш істотна перебудова угруповань, оскільки зникають ценопопуляції 25 видів. З'являються ценопопуляції 40 видів. Це переважно представники лучно-чагарникові, лучно-болотні та рудеральні види з родини: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*.

З рідкісних видів на першій стадії відносно постійними є: *Galanthus nivalis* [9]. При трансформації угруповань до третьої стадії зникає ценопопуляції відносно постійних 62 видів, натомість з'являються ценопопуляції 26 видів. Зникають переважно євразійські та європейські види, бореально-неморально-монтанні, неморальні, бореально-неморальні та мультizonальні види. Переважно лучні, лісо-лучні, лучно-чагарникові, лучно-болотні та рудеральні види.

На третій стадії, формування світлих березо-дубових лісів не виявлено постійних рідкісних видів. Водночас слід відзначити, що на цій стадії загалом зафіксовано найширше різноманіття випадкових видів, 129. Очевидно, що рослинні угруповання цієї стадії, дифузні, нестабільні, перехідні від лучних угруповань до лісових.

На завершальній стадії формування світлих дубових лісів асоціації *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris* присутність ценопопуляцій відносно постійних видів зростає до 53, за рахунок зникнення 16 видів та появи 37. Відносно постійними є рідкісні види *Epipactis helleborine*, *Leucojum vernalis*, *Galanthus nivalis*. Істотно зростає представництво видів родин: *Asteraceae*, *Rosaceae*, переважно євразійських та євро-

пейських, неморально-монтанних, бореально-неморально монтанних, неморальних, лісових, лісо-чагарникових видів.

Висновок: У ході формуючої сукцесії на покинутих орних землях кількісні показники відносно постійних ценопопуляцій доволі подібні, хоча на третій стадії знижуються майже у двічі, а на завершальній стадії світлих дубових лісів зростає представництво ценопопуляцій рідкісних видів: *Epipactis helleborine*, *Leucojum vernum*, *Galanthus nivalis*. Істотно зростає представництво видів родин: *Asteraceae*, *Rosaceae*, переважно євразійських та європейських, неморально-монтанних, бореально-неморально монтанних, неморальних, лісових, лісо-чагарникових видів. Зменшується кількість представників родини: *Fabaceae*. Загалом дана сукцесія відбувається за своєрідним сценарієм. Рослинні угруповання орних земель відновлюються до первинних угруповань характерних для даної території. І в цілому експлуатація цінних для людини фітоценотичних систем не повинна перевищувати їх здатність до самовідновлення.

ЛІТЕРАТУРА

Атлас Львівської області. – Львів: ЛДУ ім. І.В.Франка, ДУ «Львівська політехніка», ВНТЛ, 1999. – 24 с.

Волобуєва И.В. Состояние старовозрастных залежей на территории Центрального Черноземья. – Санкт-Петербург, 2011. – 34.

Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. К.: Наук.думка, 1980. 278 с.

Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985.

Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.М., Котов М.И., Прокудин Ю.А. и др. – К.: Наук.думка, 1987. – 548 с.

Природа Івано-Франківської області / ред. Геренчук К.І. — Львів: Вища школа, 1973. — 160 с.

Природа Українських Карпат / ред. Геренчук К.І. — Львів: Вища школа, 1968. — 160 с.

Третьяк П.Р. Ландшафтная экология важнейших доминантных видов растительного покрова высокогорья Украинских Карпат // Бот. журн. – 1990. – Т. 75. – № 8. – С. 1109-1119.

Червона книга України. Рослинний світ/ [за ред. Я.П. Дідуха]/ — К.: Глобал-консалтинг, 2009.– 900 с.

Черневий Ю. Структурно-динамічні особливості лісової рослинності Передкарпатської височини // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Том XXIII. Екологічний збірник. Дослідження біотичної і ландшафтної розмаїтості та її збереження. На пошану професора Костянтина Малиновського. Львів: НДВЦНТШ. – 2008. – С. 137–145

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grödzugeder Vegetationskund. –Berlin: Springer, 1928 (1964). — 865 p.

Braun-Blanquet J. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage // Jahresber. St. Gallischen Naturwiss. Ges.– 1921. – 57. –P. 305–351.

Kopechky K., Hejny S. A new approach to the classification of antropogenic plant commuities // Vegetatio. 1974. V. 29.

Kostyniuk M., Wieczorek K. Zespoły leśne okolicy Morszyna // Lwów: Kosmos, 1937. - S. 231-255.

Matuszkiewicz J. M. O Zespoły leśne Polski. - PWN. Warszawa. - 2001.

Influence of air temperature and humidity on daily and seasonal nature of water regime in *Betula pendula* Roth leaves Rositska N.V.

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine
Timiryazevska Str, 1, Kyiv, 01014, Ukraine

The research results of air temperature and humidity influence on water regime in *Betula pendula* leaves showed direct interrelation between weather conditions and water content in leaves. Environmental effect was low in spring and autumn but highly increased in summer.

Дефіцит вологи для рослин є сильним стресовим фактором, який призводить до порушення нормального функціонування рослинного організму. Нетривалість стаціонарного водного балансу рослин обумовлена флуктуацією чинників навколишнього середовища. Тому дослідження впливу температури та вологості повітря на водний дефіцит у листках рослин є актуальним.

Експериментальна робота виконувалась у відділі алелопатії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Об'єктами досліджень слугували одновікові рослини *Betula pendula* Roth у задовільному стані (контроль), які зростають на колекційній ділянці та у пригніченому стані (дослід), які розташовані на ботаніко-географічній ділянці „Ліси рівнинної частини України”. Протягом доби через кожні дві години відбирали листки дерев для дослідження водного дефіциту (ВД) листків (Григорюк та ін., 2003). Одночасно вимірювали температуру та відносну вологість повітря за допомогою електронного термометра-гігрометра «ТФА30.5002». Повторність дослідів 10-ти кратна. Статистичну обробку проводили за загальноприйнятими методиками.

Дослідження ВД у рослин берези повислої показало добову та сезонну ритміку показників. У весняний період у ранкові години ВД коливався у межах 13 – 21 %, проте о 12³⁰ досягав першого денного підвищення. У дослідних рослин ВД був більшим на 24%. З 14³⁰ ВД зменшувався на 7 – 10 %, але з 16³⁰ поступово зростав до настання вечірнього максимального підвищення о 0³⁰. Надалі ВД знижувався в 2,8 – 3 рази і коливався в межах 5 – 11,5 %. Виявлено слабку кореляцію між ВД та температурою повітря. Зокрема у дослідних рослин сила зв'язку була міцнішою у 2 рази з коефіцієнтом 0,45. Спостерігалася наявність протилежного зв'язку між ВД та вологістю повітря: коефіцієнт кореляції у дослідних рослин був вищим у 1,8 рази і становив - 0,50.

В літній період спостерігалася аналогічна закономірність: (1) дворазове підвищення ВД о 14³⁰ і 2³⁰; (2) в дослідних рослин показники ВД були вищими. ВД рослин берези повислої залежав не лише від часу доби, а й від погодних умов.

Встановлено, що ВД був у 2 – 5 разів вищим ніж весною. Зокрема, сила зв'язку між температурою та ВД була середньої (у досліді - 0,64) та сильної кореляції (у контролі – 0,73), між вологістю повітря та ВД була протилежною і становила -0,62 в обох варіантах.

Восени зберігається подібна тенденція, як весною та літом. Проте підвищення ВД настає пізніше на 2 години: о 16³⁰ та 4³⁰. Але незважаючи на покращення погоди, ВД залишається стабільно високим. Кореляційні зв'язки були слабкими і коливалися в межах 0,31 – 0,39 для ВД і температури повітря та від -0,26 до -0,31 для вологості повітря. Можливо, це пов'язано з наближенням періоду спокою у дерев.

Отже, дослідження ВД у рослин показало такі закономірності: (1) дворазове підвищення ВД протягом доби; (2) залежність ВД від пори року; (3) слабкий вплив температури та вологості повітря на ВД весною та осінню, який посилюється літом.

ЛІТЕРАТУРА

Григорюк І.А., Ткачев В.І., Савинський С.В., Мусиєнко Н.Н. Современные методы исследований и оценки засухо- и жароустойчивости растений. – К.: Наук. світ, 2003. – 139 с.

The assessment of aerotechnogenic pollution degree of botanical garden territory behind leaves discoloration level in *Tilia cordata* L.

Rud N.V.

National botanical garden of N.N.Gryshko
St. Tiimiriachevskaja, 1, Kyiv-01014, Ukraine
E-mail: schkandrik@ukr.net.

The pollution level of atmosphere is assessed indirectly by the analysis of photosynthetic complex changes in the leaves of *Tilia cordata* L. Linear dependence between the level of air pollutants and indicators of leaves discoloration is established. The content of dioxides of nitrogen and sulfur induce photosynthetic complex changes in *Tilia cordata* L. leaves.

Національний ботанічний сад (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України знаходиться в центрі Києва, в щільному колі підприємств та автомагістралей, і, тому, екологічний стан даного ландшафту потребує комплексного моніторингу. Для оцінки ступеню аеротехногенного забруднення ми користувалися методикою аналізу показників і стану фотосинтетичного пігментного комплексу листових пластинок. Показники забарвлення (відтінки зеленого, червоного та синього кольору) визначали за допомогою програми Paint за методикою С.Н. Гашева (2003). Розроблена моніторингова сітка включає себе 74 точки відбору зразків по території ботанічного саду. В дослідженнях використовували вторинні нормативи граничних концентрацій для рослинності розроблені Зеркаловим (2007).

Втрата зеленого забарвлення, відбувається через інтенсивне руйнування хлорофілу, викликане активізацією ферментних систем деградації зеленого пігменту, вивільнення хлорофілу із зв'язаного стану (Бессонова, 1992; Слободян, 2004; Миленька, 2008).

Нами визначався рівень дехромації листових пластинок у точках моніторингових досліджень, де сумарний рівень забруднення приземних шарів атмосферного повітря за вмістом діоксидів азоту та сірки не перевищував 1 ГДК для рослинності.

У контролі, на території м. Боярки Київської області, що є відносно "чистим" регіоном, у липи серцелистої середній показник RGB дорівнює 13/83/2 (де перше число – показник червоного забарвлення, 83 – зеленого, 2 – блакитного). При збільшенні абсолютного значення показника зеленого забарвлення зменшується кількість зеленого пігменту у листках, а при збільшенні значення червоного забарвлення збільшується кількість жовтого пігменту. Середнє значення показника блакитного забарвлення у контролі та у точках моніторингових досліджень не змінюється. Кореляції зміни показників зеленого та червоного забарвлення листків липи серцелистої в залежності від забруднення приземних шарів атмосферного повітря формальдегідом і пилом, не виявлено.

При забрудненні приземних шарів атмосферного повітря діоксидами азоту та сірки на рівні 0,7-0,8 ГДК для рослинності збільшується вміст зеленого пігменту у листках липи серцелистої (на 26-32 одиниці RGB), через те, що при низьких концентраціях виявляється компенсаторна здатність рослинних організмів і збільшується кількість хлорофілу (Михайлова, 2000; Казанцева, 2003). При цьому зростає вміст жовтого пігменту у листках, порівняно з контролем на 8-13 одиниць. При дозі діоксидів азоту та сірки 0,9 ГДК для рослинності вміст зеленого пігменту у листках липи серцелистої зменшується на 37 одиниць, порівняно з контролем, водночас зростає вміст жовтого – на 51 одиницю. Тобто при дозі 0,9 ГДК спостерігається зміна компенсації – ушкодженням. Встановлена лінійна залежність між вмістом діоксидів азоту та сірки в атмосферному повітрі (у частках ГДК для рослинності) та відтінком червоного листків липи серцелистої: коефіцієнт кореляції становить 0,7639.

ЛІТЕРАТУРА

- Бессонова В.П. Вплив важких металів на пігментну систему листка // УБЖ – 1992. – Т. 49, № 2. – С. 63-66.
- Бессонова В.П. Методи фітоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля: Навчальний посібник з великого практикуму. – Запоріжжя: ЗДУ, 2001. – Ч. 1. – 196 с.
- Гашев С.Н. Новые методические подходы к определению цветовых характеристик биологических объектов// Успехи современного естествознания. – №1, 2003. – С.23.
- Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. – К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. – 412 с.
- Казанцева М.Н. Использование показателей окраски листьев для оценки состояния городской насаждений южной зоны Тюменской области на примере г. Тюмени [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://www.ipdn.ru/rics/doc0/DM/2-kaz.htm>.
- Миленка М.М. Вміст фотосинтетичних пігментів у листках *Tilia cordata* Mill. та *Acer negundo* L. за умови урботехногенного забруднення довкілля// Вісник Львівського лісотехнічного університету. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 201 – 206.
- Михайлова Т.А., Бережная Н.С., Русакова Л.В. Показатели состояния пигментного комплекса сосны обыкновенной, угнетенной аэропромвыбросами// Сибирский экологический журнал. – 2000, №6. – С. 693-697.
- Слободян В.О. Біоіндикація. – Ів.-Франківськ: Полум'я, 2004. – 196 с.

Pioneer moss *Dicranella cerviculata* participates in primary processes of soil formation in the area of underground sulphur smelting of Nemyriv deposit

O.I. Shcherbachenko, I.W. Rabyk

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine,
StefanykaStr., 11, Lviv, 79005, Ukraine
e-mail: morphogenesis@mail.lviv.ua

The content of organic carbon in the substrate under moss turfs in the area of underground sulphur smelting under different conditions of humidity and pH was analyzed. The dependence of organic carbon accumulation level in moss litter, dead weight of *D. cerviculata* and edaphotop conditions (pH and humidity) in the area of underground sulphur smelting was revealed. Favorable conditions for soil biota develop under the bryophyte cover, , facilitating further recovery of plant vegetation.

Бріофіти є одними з перших рослин, які заселяють девастровані території сирчаного виробництва, створюючи умови для розвитку інших вищих рослин. Однією з важливих характеристик, які сприяють поселенню рослин та їх росту, є збільшення орґано-акумулятивного горизонту у техногенних субстратах. У зв'язку з необхідністю відновлення значних площ девастрованих земель актуальними є дослідження особливостей заселення таких субстратів рослинами-піонерами, зокрема мохоподібними, та їх участі в утворенні орґанічної речовини.

Мета досліджень – проаналізувати вміст орґанічного вуглецю у субстраті під моховими дернинами в різних умовах вологості та рН на території підземної виплавки сірки.

Зразки домінантного моху *Dicranella cerviculata* збирали та аналізували на 25 дослідних ділянках лінійної трансекти на території підземної виплавки сірки Немирівського родовища. Визначення вмісту орґанічного вуглецю в субстраті під моховим покривом (0-2 см) та в оголеному субстраті (контроль) здійснювали за методикою Б.А. Нікітіна (1972) модифікованою З.П. Антоною зі співавторами (1984). Вологість, температуру та рН місцезростань визначали за загальноприйнятими методами.

Результати аналізу свідчать про підвищення вмісту орґанічного вуглецю під моховими дернинами: середні показники для технозему становили $0,6 \pm 0,2$ %, тоді як у субстраті під мохом – $1,2 \pm 0,1$ %. Встановлено, що вміст орґанічного вуглецю у верхньому шарі оголеного субстрату змінювався від 0,3 % до 0,9 %, а в ґрунті під моховим покривом – від 0,6 % до 1,7 %. Співвідношення живої та відмерлої маси *D. cerviculata* на ділянках з вмістом орґанічного вуглецю більше 1,2 % становило 1:2,3. На підставі результатів кореляційно-регресійного аналізу встановлено залежність між масою відмерлої частини дернин *D. cerviculata* та вмістом орґанічного вуглецю у субстраті під бріофітним покривом ($r=0,7$). Після припинення експлуатації Немирівського родовища на поверхні техноземів залишились розсипи елементарної сірки, яка зумовлює високу актуальну кислотність верхніх шарів субстрату. Визначено, що показники кислотності оголеного субстрату на глибині 2 см були у півтора рази вищими

(рН 2,65), порівняно з субстратом під *D. cerviculata* (рН 4,26). Встановлено, що на дослідних ділянках вологість оголеного субстрату становила $24,67 \pm 5,93 \%$, субстрату під мохом – $40,02 \pm 3,88 \%$, а мохової дернини – $69,61 \pm 4,03 \%$ і змінювалася у значних межах (від 36,69 % до 99,68 %). Виявлено слабку кореляцію ($r = 0,1$) між вологістю мохових дернинок і рН субстрату та вмістом у ньому органічного вуглецю. Умови вологості та рН субстрату опосередковано впливали на вміст органічного вуглецю, оскільки виявлено позитивний кореляційний зв'язок між вологістю і біомасою мохових дернин ($r = 0,4$) та між рН і біомасою ($r = 0,3$).

Отже, роль піонерного моху *Dicranellacerviculata* як ініціатора утворення зародкового гумусового горизонту на території підземної виплавки сірки досить вагома. Виявлено залежність рівня накопичення органічного вуглецю у моховій підстилці від маси відмерлої частини *D. cerviculata* умов едафотопу (рН і вологості). Водночас, отримані результати свідчать, що під бріофітним покривом виникають умови, сприятливі для розвитку ґрунтової біоти, і, у подальшому – для швидшого відновлення рослинного покриву.

Specific biodiversity of virgin and anthropogenic-transformed biogeocenosis of Ukraine souths Scherbina V.V.

Tavria State Agrotechnological University
B. Khmelnytskyi Av., 8, Melitopol, 72312, Ukraine
e-mail: scherbina_vv@mail.ru

In the current report we present the results of the algae biodiversity research in natural and anthropogenically-transformed biogeocenoses of «Askaniya-Nova» Biosphere reserve. Conclusions about influence of the protection regime on a corresponding index

Альгоугруповання досліджувались в межах Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Відбір проб ґрунту проводили за методикою запропонованою М.М Голлербахом та Е.А. Штиною (Голлербах, Штина, 1969) на території цілинного типчаково-ковилового степу, ділянки Великого Чапельського поду, що зазнає впливу випасу диких копитних, біогеоценозу постпірогенного розвитку від пожеж 2001р. та 2001, 2005 рр. (які за принципом функціонального зонування належать до природного ядра), та богарної і зрошуваної ріллі (територія землекористування Біосферного заповідника «Асканія-Нова»). Відбір проб проводився протягом 2-х років в межах 15 сантиметрового шару ґрунту. Видове різноманіття оцінювали за індексом Шенона (Одум, 1986). Видовий склад визначався із залученням таких культуральних методів як: метод ґрунтових культур зі скельцями обростання, метод накопичувальних культур на агаризованих поживних середовищах та метод чистих культур (Кузяхметов, Дубовик, 2001).

За значеннями індексу Шенона найбільше видове різноманіття було відмічено для альгоугруповань території, що зазнає впливу випасу диких копитних (1,50) та бі-

огеоценозів постпірогенного розвитку від пожеж 2001, 2004 рр. (1,49), найменше – для богарної та зрошуваної ріллі (1,18 та 0,74 відповідно).

Для альгоугруповань типчаково-ковилового степу (1,23) та біогеоценозу постпірогенного розвитку від пожеж 2001 р. (1,27) за результатами досліджень відмічені порівняно низькі значення індексів Шенона. На схожі тенденції вказував і А.М. Гіляров, який, проводячи аналіз досліджень *Protozoa*, підкреслював, що на протязі сукцесії при формуванні зрілого клімаксного угруповування видове різноманіття може зменшуватись (Гіляров, 1969). Запропонована Ю. Одумом модель екологічної сукцесії також визначає, що видове різноманіття на початкових стадіях сукцесії біогеоценозу збільшується, потім стабілізується та знижується на стадіях старіння (Одум, 1968).

Беручи до уваги функціональне зонування території Біосферного заповідника «Асканія-Нова» слід відмітити, що найвищі показники приурочені до ділянок природного ядра, а найменші – для територій землекористування Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Таким чином, сільськогосподарське освоєння біогеоценозів спричиняє зменшення видового біорізноманіття, а режим заповідання забезпечує його збереження.

ЛІТЕРАТУРА

- Гіляров А.М. Индекс разнообразия и экологическая сукцессия // Журн. общ. биол. – 1969. – Т. 30, № 6. – С. 652—657.
- Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. – Л. : Наука, 1969. – 228 с.
- Кузяхметов Г.Г. Дубовик И.Е. Методы изучения почвенных водорослей. – Уфа: Изд. Башкирск. ун – та, 2001. – 58 с.
- Одум Ю. Экология. – М. : «Просвящение», 1968. – 168 с.
- Одум Ю. Экология. – М. : Мир, 1986. – Т. 2. – 376с.

Materials for analysis of underground phytomass of edificators of zonal vegetable associations in ascanian steppe

Shapoval V.V., Hofman O.P., Drozd S.V.

The F.E. Falz-Fein Biosphere Reserve "Ascania Nova" of NAAS Ukraine
Ascania Nova, Frunze Str., 8, Chaplynka district, Kherson region, 75230, Ukraine
e-mail: shapoval_botany@ukr.net, gofman.orusia@mail.ru, drozdsv@ukr.net

The research results of underground phytomass of model turfy vegetation edificator species of Askania steppe are presented. It is determined that the root mass of *Agropyron pectinatum* sods is $177,9 \pm 41,34$ g, *Stipa ucrainica* – $167,7 \pm 20,02$ g, *Festucavalesiaca* – $32,8 \pm 4,56$ g. The analysis of vertical fractional division of studied species' phytomass educed essential prevalence of underground part over above-ground one (from 1:5,35 to 1:9,86). The absolute pool of underground phytomass of *Stipa ucrainica* sods is $62,2 \pm 7,06$ g/dm³, *Agropyron pectinatum* – $43,3 \pm 6,75$ g/dm³, *Festucavalesiaca* – $24,8 \pm 5,42$ g/dm³.

Вивчення урожайності травостою асканійського степу має глибоку історію (Teetzmann, 1845). У численних працях XIX–XX ст. дано загальну характеристику рослинності плакорних та депресійних місцезростань, здійснено оцінку багаторічних змін надземної фітомаси, описано її постпасквальный та постпірогенний стани і динаміку, але існуючі матеріали дотепер не узагальнені. При цьому, підземна фітомаса цілинного степу залишається малодослідженою, накопичені факти істотно різняться між собою, а оприлюднені матеріали мають значний проміжок у часі та, подекуди, різне методичне підґрунтя, зокрема у частині натурного збору інформації. Разом із тим, класичні дані щодо потужності та розподілу підземної фітомаси у корінних фітоценозах асканійського степу (Шалыт, 1930, 1950; Шалыт, Калмыкова, 1935 та ін.) лишаються актуальними до сьогодні.

З метою аналізу вмісту підземної фітомаси модельних дернинних едифікаторів рослинності асканійського степу 19–20 червня 2013 р. у природному ядрі Біосферного заповідника "Асканія-Нова" (мас. "Південний", кв. 68) було відібрано 30 монолітних проб ґрунту з дернинами *Stipa ucrainica* P. Smirn., *Festucavalesiaca* Gaudin та *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv (по 10 на кожен вид). Проби брались до глибини 20 см, з діаметром моноліту 15–20 см. Змінна величина об'єму моноліту пояснюється різницею у проекції фітогенного поля особини, що детермінується її віталітетом. Зразки *A. pectinatum* узяті при підніжжі або у середній частині ховраховин, де реалізується екоценотичний оптимум даного виду, зразки *S. ucrainica* та *F. valesiaca* – з плакорного фону. При аналізі підземної фітомаси було виділено 2 фракції: підземна кладогенна частина дернини (А) та власне коренева мичка (Б). За результатами досліджень найбільшими запасами підземної фітомаси (у сухому стані) характеризуються дернини *A. pectinatum* (А = $3,5 \pm 0,89$ г, Б = $177,9 \pm 41,34$ г), найменшими – *F. valesiaca* (А = $1,5 \pm 0,33$ г, Б = $32,8 \pm 4,56$ г). Вміст підземної фітомаси *S. ucrainica* складає $5,7 \pm 0,81$ г (А) та $167,7 \pm 20,02$ г (Б).

Максимальні об'ємні запаси підземної фітомаси притаманні крупним дернинам *S. ucrainica* ($62,2 \pm 7,06$ г/дм³), мінімальні – типчаку *F. valesiaca* ($24,8 \pm 5,42$ г/дм³); *A. pectinatum* займає цілком проміжну позицію – $43,3 \pm 6,75$ г/дм³.

Аналіз фракційного вертикального розподілу фітомаси досліджених рослин показує, що надземна її компонента істотно поступається підземній. Дане співвідношення у *S. ucrainica* складає 1:5,35, у *A. pectinatum* – 1:9,02, *F. valesiaca* – 1:9,86. Аналогічну пропорцію – 1:11,0 – отримано нами при загальній оцінці підземної фітомаси у ксероморфних ценозах ass. *Stipa ucrainica* + *Festucavalesiaca* методом ударного буру з наступним перерахунком сумарної "коренемаси" у г/м² за 10-см відрізками ґрунтового профілю.

Означене різке переважання підземної органічної маси над асимілюючою надземною забезпечує більш ефективне поглинання вологи та оптимальну реалізацію життєвих функцій ксероморфних рослин плакорних місцезростань, що сприяє нівелюванню та відносній стабілізації величини надземної фітопродукції у різні за вологозабезпеченістю сезони і детермінує пануючі позиції дернинних екобіоморф у багаторічному вимірі.

Peculiarities of pollen distribution of *Artemisia vulgaris* L. Simagina N.O., Izyumskaya A.A.

Taurida National V.I. Vernadsky University

пр. ак. В.И. Вернадского 4, Симферополь, 95007, Украина

e-mail: nsimagina@list.ru, aizjumskaia1492@rambler.ru

The biological and palynological features of *Artemisia vulgaris* L. are considered in the current report. It has been found that *Artemisia vulgaris* L. possesses high allergenic activity at the peak of its bloom: early August - mid-August, causing an increased incidence of allergic diseases of the population.

Во всем мире отмечается не только увеличение частоты, но и сложности аллергических заболеваний. Важнейший аллерген растительного происхождения – пыльца ветроопыляемых растений. Аллергические заболевания, вызываемые пыльцой растений, называются поллинозами. Заболевания имеют четко повторяющуюся сезонность, совпадающую с периодом цветения некоторых растений. На сенсибилизацию населения к пыльце в значительной мере влияют региональные особенности: распространенность тех или иных растений, степень аллергенности пыльцы этих растений, урбанизация населения и ряд других факторов. У детей аллергические заболевания представлены шире, чем у юношей и взрослых. По данным аллергологов, самой частой причиной заболеваемости поллинозами являются сорные травы, что связано с наибольшей степенью аллергенности их пыльцы. Одним из самых сильных аллергенов является пыльца растений рода *Artemisia*. Аллергенный профиль пыльцы *A. vulgaris* L. мало изучен. Цель исследования - изучение биологических и палинологических особенностей *Artemisia vulgaris* L.

Морфометрические параметры особей *A. vulgaris* L. измерялись в течение вегетационного периода в начале (17.07.12г.) цветения и в середине (7.08.12г.) цветения растения. Анализировались высота растений, количество листьев, соцветий и цветков в них. В популяции, согласно качественным морфологическим признакам, были отобраны 10 особей в генеративно-зрелом возрастном состоянии. В пределах фитогенного поля каждой особи, в четырех направлениях света – С, Ю, З, В, устанавливали основы с предметными стеклами для отбора пыльцы, на расстоянии – 50, 100, 150 см., и на высоте – 30, 50, 100 см. В лабораторных условиях учитывали общее количество пыльцевых зерен и измеряли их размеры. Полученные результаты обрабатывались стандартными методами описательной математической статистики.

В результате проведенных исследований было выявлено, что в пределах фитогенного поля *A. vulgaris* L. с увеличением расстояния от особи уменьшается количество пыльцы на 1см^2 . Данный показатель снижается в 1,6 раза на градиенте удаления. А с увеличением высоты от поверхности земли на 1 метр количество пыльцы в воздухе уменьшается в 1,7 раза. Распространение пыльцы в пределах фитогенного поля *A. vulgaris* L. обусловлено особенностями формирования соцветия и метеорологическими показателями в определенный период. В первую фазу цветения наибольшее количество пыльцы на 1см^2 было зафиксировано в восточном направлении, а во вторую фазу – в западном.

Выявлено, что во вторую фазу цветения количество пыльцы в воздухе в пределах фитогенного поля особей в 2,1 раз больше, по сравнению с первым периодом. Это свидетельствует о высокой аллергенной опасности в данный период.

В результате проведенных исследований было установлено, что *A. vulgaris* L. обладает высокой аллергенной активностью в самый пик своего цветения – начало – середина августа. Это вызывает большее количество поллинозов у людей, подверженных данному заболеванию именно в данный период.

Ordination of forest communities of Kazan Veshenskii of the sandy massif Sokolova T.A.

Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences (SSC RAS),
Rostov-on-Don, st. Chehova, 41, Russia
Sta1562@yandex.ru

For the first time on the basis of a Braun-Blanquet method classification of sandy forest communities of the North of Rostov region is carried out. On the basis of allocated syntaxa, the DCA-ordination is completed.

Классификация лесной растительности севера Ростовской области проведена на основе метода Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). Нами было установлено более 25 синтаксонов разного ранга. В ординационном анализе были использованы синтаксоны рангом до ассоциации и безранговые сообщества. При выявлении особенностей расположения единиц классификации на осях DCA-ординации нами отмечено, что местообитания сообществ хорошо дифференцируются по степени задернения субстрата и увлажнению.

Сообщества асс. *Aceritatarici-Quercetumtypicum* связаны с местообитаниями со свежими почвами. Степень задернения почвы колеблется от минимальной до средней. В аренных дубравах часто формируются черноземовидные почвы, чаще всего супески, которые не обладают высоким содержанием гумуса, необходимого для развития разнотравья. Также, для дубрав, произрастающих на третьей террасе порой характерно полное отсутствие травяно-кустарничкового яруса. Многообразие условий (микрорельеф, освещенность) создает высокую гетерогенность среды, отчего возрастает флористическое разнообразие. В данной ассоциации выделено много вариантов.

Варианты базальных сообществ *Populustremula* и *Betulapendula*и сообщества *Galiumphysocarpum-Betulapendula* формируются в довольно широком диапазоне экологических условий: от сухих к хорошо увлажненным и от сильно к среднезадерненным. С менее увлажненными местообитаниями связаны сообщества вариантов, в древесном ярусе которых доминирует *Populustremula*. Самые сырые местообитания занимают варианты сообществ с доминированием *Betulapendula*.

Сообщества ассоциации *Aceritatarici-Alnetumglutinosaе* формируются примерно в одном диапазоне значений увлажнения – это хорошо увлажненные, иногда сырые местообитания, с глубиной залегания грунтовых вод не более 1 м. Степень задернения субстрата зависит от плодородия почв, их увлажнения, а также освещен-

ности местообитаний. В основном она - средняя. Самые сырые местообитания занимают сообщества ассоциаций *Urticodioicae-Alnetumglutinosae*, *Ficario-Ulmetumminoris* и *Caricielongatae-Alnetumglutinosae*. Грунтовые воды залегают на глубине не ниже 0,5 м, а порой выходят на поверхность, как в случае субассоциаций ассоциации *Urticodioicae-Alnetumglutinosae* и *Caricielongatae-Alnetumglutinosae*. Степень задернения почв средняя для всех выше указанных сообществ, только для *Ficario-Ulmetumminoris* она немного меньше.

Таким образом, можно выделить три группы сообществ. Первая – сообщества союза *Aceritatarici-Quercetumroboris*, которые занимают наиболее сухие местообитания с малой степенью задерненности субстрата. Вторая – сообщества союза *Aceritatarici-Alnionglutinosae* – формируются на влажных и сырых местообитаниях, степень задернения – средняя. И третья – переходные сообщества между данными союзами, с доминантами в древесном ярусе *Betulapendula* и *Populustremula*. Эти сообщества занимают промежуточное положение по условиям увлажнения и имеют самые высокие показатели по степени задернения почвы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(грант мол_а № 12-04-31387).*

ЛИТЕРАТУРА

Braun-Blanquet J. Pflcensoziologie. Aufl. Wien; T. Y., 1964. 865 s.

APPLYING OF HABITAT APPROACHES TO ASSESSING OF BIODIVERSITY DEMUTATION TRENDS OF TECHNOGENICALLY TRANSFORMED LANDSCAPES

Skibitska N.V.

Institute of Ecology of the Carpathians NASU,
Department of Nature Ecosystems Protection
Kozelnitska Str., 4, Lviv, 79026, Ukraine
e-mail: pasiflora@ukr.net

Habitat diversity of areas disturbed after extraction of sulfur in Jaworowski district, Lviv region analyzed. 42 types of habitats of 3-4 levels of classification (according to the EUNIS classification) are identified. Using of changing of diversity of habitat types for assess of demutation processes at technogenically transformed landscapes is proposed.

Для інтегральної оцінки демутаційних тенденцій біогеоценотичного покриву порушених територій перспективним є застосування оселищного підходу, оскільки певний тип оселища є інтегральним відображенням комплексу екологічних абіотичних і біотичних чинників, що зумовлюють можливість існування певної сукупності видів рослинних, тваринних організмів, грибів та мікроорганізмів тощо. Тому, аналіз оселищної структури території має важливе значення для оцінки її потенційної біорізноманітності.

Визначена оселищна різноманітність модельних полігонів території, що порушена видобутком сірки в межах Яворівського родовища (регіон Розточчя, Яворівський р-н Львівської обл.). Ідентифікацію типів оселищ проводили до 3-4 рівня класифікації EUNIS. Території, порушені внаслідок видобутку сірки, відзначаються високим рівнем оселищного різноманіття, що зумовлено значною ектопічною гетерогенністю, яка є наслідком антропогенного впливу.

На модельних територіях, що підлягали аналізу (території підземної виплавки нерекультивовані, відвали, гідровідвали, хвостосховища, території поверхневої рекультивація на площах підземної виплавки) виявлено 5 типів оселищ першого рівня, тобто, тут представлена практична вся макрорізнманітність оселищ, що характерна для регіону.

На базовому рівні диференціації, прийнятому в цьому дослідженні (3-4 рівень), виявлено 42 типи оселищ. Якщо взяти до уваги, що для регіону Українських Карпат і Закарпатської низовини загалом відомо 137 типів оселищ базового рівня (Проць, Кагало, 2012), правомірний висновок про надзвичайно високу оселищну гетерогенність зміненої території.

У процесі демуатації біогеоценотичного покриву територій, порушених унаслідок видобутку сірки, буде відбуватися зменшення рівня оселищної різноманітності, перш за все за рахунок перетворення антропогенних типів у вторинні квазі-природні.

Відповідно, кількість антропогенних типів оселищ та інтенсивність зменшення їх різноманітності в процесі демуатації біогеоценотичного покриву можна використати як показник швидкості відновлення порушеної території.

Загалом, попередньо можна відзначити, що найвищим рівнем оселищної диференціації відзначаються нерекультивовані території підземної виплавки, дещо менше різноманіття притаманне територіям підземної виплавки, які зазнали поверхневої рекультивації, але ця різниця неістотна.

Найменшим рівнем різноманіття відзначаються хвостосховища. Відвали й гідровідвали посідають проміжне положення, причому різноманіття відвалів дещо вище, оскільки вони відзначаються наявністю екотопів з альтернативним гідрорежимом і, навіть, наявністю водойм.

У подальшому заплановано ідентифікувати оселищну різноманітність до 5-6 рівнів класифікації, що дасть змогу оцінювати в подальшому динаміку різноманітності типів оселищ у процесі демуатації біогеоценотичного покриву і, відповідно, в певних межах прогнозувати зміни видового різноманіття фіто- й зообіоти, пов'язаної з певними типами оселищ.

Current research issues of higher aquatic vegetation in rural settlements in central and north-western Left-bank steppes of Ukraine

Starovoitova M.Yu.

National Pedagogical University named after MP Dragomanov

Street. Pirogov, 9, 01601, Kyiv, Ukraine

E-mail: kollikoshm@mail.ru

The study of rural vegetation is largely lagging behind the progress of modern urban phytocenology. The data on higher aquatic vegetation of the Sula basin around settlements are generally absent. Background research showed that the impact of human activities cause the process of human-driven evolution of vegetation. The depletion of floristic composition of natural communities is due to the widely distributed synanthropic (adventive) species forming specific synanthropic phytocenoses or cause synanthropization of natural communities.

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що під впливом господарської діяльності людини відбувається процес антропогенної еволюції рослинності – збіднюється флористичний склад природних угруповань, отримують широке поширення синантропні (в першу чергу адвентивні) види, які формують специфічні синантропні фітоценози, або стають причиною синантропізації природних угруповань (*Миркин, Наумова, 1998; Старовойтова, 2010*). Головними факторами посиленого впливу соціуму на природу є ріст народонаселення, рівень споживання і розвиток різноманітних технологій. На території Лівобережного Лісостепу України (*Геоботанічне районування..., 1977*) ріст народонаселення збільшується не стрімко, однак, зростає рівень впливу на природний комплекс промисловості, комунального та сільського господарства. Процеси даного типу відбуваються не лише в містах, але й в населених пунктах сільського типу, де внаслідок збільшення рівня споживання розгорнулося масове будівництво більш комфортабельного житла в прибережній зоні, скупівля земель заправ та обладнання їх під території активного відпочинку, що зумовлює трансформацію рослинного покриву.

Вивченню рослинності селітебних територій присвячено чимало праць, однак, основним об'єктом досліджень геоботаніків і флористів є рослинний покрив паркових зон міст та урбофлоразагалом. Вивчення рослинності населених пунктів сільського типу в значній мірі відстає від прогресу сучасної фітоценології, а вищої водної рослинності території досліджуваного регіону – водойм басейну р. Сули взагалі є відсутнім.

Тому виходячи із вище сказаного, ставимо за необхідність виконання нового геоботанічного дослідження, яке має відобразити проходжувані зміни в рослинності, розробити більш повну синтаксономію як основу для здійснення довгочасного біологічного моніторингу.

Метою наших досліджень є побудова синтаксономії синантропної вищої водної рослинності населених пунктів сільського типу на території басейну р. Сули, вивчення її динаміки, фітоценотичних закономірностей та оцінка як об'єкту раціонального використання і охорони.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні завдання: провести повторне повне геоботанічне дослідження вищої водної рослинності населених пунктів сільського типу водойм басейну р. Сули; побудувати синтаксономію синантропної рослинності включивши в її склад як раніше встановлені синтаксони при корекції їх діагностичних ознак, так і нові одиниці; оцінити рівень синантропізації угруповань різних класів рослинності; розробити рекомендації раціонального використання і охорони вищої водної рослинності населених пунктів сільського типу.

Практична значущість роботи полягає в тому, що отримані дані можуть бути використані для організації біомоніторингу за поширенням адвентивних видів і оптимізації складу синантропної рослинності водойм території досліджуваного регіону з метою покращення стану навколишнього середовища населених пунктів.

ЛІТЕРАТУРА

Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.

Миркин Б.М., Наука о растительности. – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.

Старовойтова М.Ю. Адвентивная флора водоемов центральной и северо-западной части Левобережной Лесостепи Украины // Биология внутренних вод: Тезисы докладов XIV школы-конференции молодых ученых (Борок, 26-30 октября, 2010 г.), Борок, 2010. – 48.

***Acer pseudoplatanus* L. and *Acer platanoides* L. as bioindicators of urban pollution**

Steindor K., Pawlak B., Bierza W., Franiel I., Palowski B.

University of Silesia, Department of Ecology

Bankowa Str., 9, Katowice, 40-007, Poland

e-mail: karolina.steindor@us.edu.pl

Traffic emissions on roads, industrialization and domestic chimneys are the source of heavy metal accumulation in the surrounding environment (El-Hasan et al., 2002; Briggs, 2003). Especially urban areas are exposed to high dust deposition, even 70% higher than rural areas (Krajewska, Niesiobędzka, 2001). Therefore constant monitoring of heavy metal deposition in cities should be performed.

The aim of the study was to determine the pollution level in Katowice city depending on the concentration level of five heavy metals (Pb, Cd, Zn, Cu and Fe) in leaves and bark of two maple species (*Acer pseudoplatanus* L. and *Acer platanoides* L.) and in soil material. The acid gaseous pollution was analyzed on the base of bark pH value.

The sampling points were located in Katowice, Upper Silesia - a heavily industrialized part of Poland, in nine locations of different exposure to urban pollution. The points were chosen in the near vicinity of non-ferrous metal smelter, near the coal mine, urban parks, fragments of forest and at the town squares in the city centre. Concentrations of investigated elements were analyzed on the atomic absorption spectrometer (AAS) and bark pH measurement were conducted according to Ostrowska et al. (1999).

The concentration of heavy metals in leaves did not differ between both tree species, as well as the sampling points, indicating no value of this material for biomonitoring. Oth-

erwise the differences in heavy metal concentrations in bark of both species between sampling points located in the town centre or near the smelter and points located in the outskirts of the city suggest maples bark as a good bioindicator of heavy metal pollution. The highest concentrations were recorded at the points related to high traffic and industry. The bark pH did not differ significantly between sampling points located in Katowice, but showed clear difference between the value in Katowice and Ciekocyn (the unpolluted region in northern Poland). Therefore maples bark may not be considered as a sensitive bioindicator of acid gaseous pollution but reflects impact of acidic pollution to a lesser degree. Low concentration of heavy metals in leaves at polluted sites implies that *Acer pseudoplatanus* and *Acer platanoides* are suitable tree species to plant in city centers.

REFERENCES

- Briggs D. Environmental pollution and the global burden of disease// Brit. Med. Bull. - 2003. - 68, N^o1. - P. 1-24.
- El-Hasan T., Al-Omaria H., Jiriesb A., Al-Nasir F. Cypress tree (*Cupressus semervirens* L.) bark as an indicator for heavy metal pollution in the atmosphere of Amman City, Jordan// Environ Int. - 2002. - Vol. 28 - P. 513– 519.
- Karczewska A., Kabała C. Metodyka analiz laboratoryjnych gleb i roślin. - Wrocław: AR, 2005. - 45p.
- Krajewska E., Niesiobędzka K. Toxic metals in urban dust// Ecol. Chem. Eng. - 2001.-8, N^o.7. - P. 699-705.

Leaf traits morphometric variability in silver birch under the influence of environment pollution Steindor K., Franiel I., Bierza W.

University of Silesia, Department of Ecology
Bankowa Str. 9, Katowice 40-007, Poland
e-mail: karolina.steindor@us.edu.pl
e-mail: izabella.franiel@us.edu.pl
e-mail: wbierza@us.edu.pl

The analysis of morphometric traits and heavy metal concentration in leaves of the trees are commonly used as an indicator of environment quality (Aboal., Fernandez., Carballeira, 2004; Franiel, 2012; Gonzalez-Rodriguez, Oyoma, 2005). Our research concerns the ecological responses of *Betula pendula* Roth to environment pollution and shows their advantages in estimating the degree of pollution.

The goal was, to find out whether the degree of pollution conforms to the contents of the heavy metals (Pb, Zn, Cd) in leaves and the assessment of leaf traits morphometric variability. The investigations were carried out in Upper Silesia (south-western Poland) area influenced by various industrial and anthropogenic pollutants.

Our study has shown a statistically significant differences between the analysed sites in respect of heavy metal concentration in leaves and soil as well as leaves traits. The cluster analysis grouped the sites as polluted and unpolluted. In polluted sites the concentrations of heavy metals in leaves tissues were significant. The morphometric leaves traits and asymmetry among left and right part of leaves blade and their variability were higher in pol-

luted sites. The study shows that leaves traits correspond to the level of environmental pollution and can be used as a tool for assessment of the environment status.

REFERENCES

- Aboal J.R., Fernandez J.A., Carballeira A.* Oak leaves and pine needles as biomonitors of airborne trace elements pollution // *Environ. Exp. Bot.* – 2004. – 51, – P. 215-225
- Franiel I.* The biology and ecology of *Betula pendula* Roth on post-industrial waste dumping grounds: the variability range of life history traits. – Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, 2012. – 144p.
- Gonzalez-Rodriguez A., Oyoma K.* Leaf morphometric variation in *Quercus affinis* and *Q. laurina* (Fagaceae), two hybridizing Mexican red oaks // *Bot. J. Linn. Soc.* – 2005. – 147. – P. 427-435.

Ophrys taurica (Agg) Nevski antecology studing in Crimea

¹Svolinsky A.D., ²Kucher E.N.

Taurida National V.I.Vernadsky University,
Department of Biology
4, Academician Vernadsky Ave., Simferopol,
Crimean Autonomous Republic, 95007, Ukraine

¹e-mail: svolinskiy@gmail.com

²e-mail: cake@osliki.com

The features of *Ophrys taurica* pollination in Crimea are explored. The clear dependence between the plant's height and the pollinated flowers number were discovered. The males of wild bees *Euceranigra* Leb were registered as pollinators.

Orchidaceae Juss is an important family in the flora of Crimea. All members of this taxa are assigned to the rare and disappearing species which need proper conservation measures.

The main reason of orchids' rarity is high pollination vulnerability. Nowadays, the orchids' pollination process isn't investigated enough.

Therefore, the aim of our work was to investigate the ecological features of *Ophrys taurica* pollination in Crimea.

The research work was conducted on populations in the northeast slope of the mountain Mender-Krutoy (Bakhchisarai district) and a member of the association *Carpineto (orientalis)-Quercetum (petraea) cornoso-caricosum (cuspidatae)* together with another 14 species of orchids (Вахрушева, 2002; Свольнский, 2006). In the period from 1999 to 2012 pollinators of flowers and the stigmata of having massuls, defines the percentage of pollinated flowers in populations, harvested and identification of insect pollinators were accounted. The specimen morphometric parameters were studied.

The results indicate a low efficiency in the pollination of plants in populations (the percentage of individuals in the stigma of the flower which is found massul's not reach fifty, and the percentage of pollinated flowers in a population of less than twenty). The observed fact is explained by the specific features of the process of reproduction of orchids belonging to the genus *Ophrys* L. It is known that to attract pollinating insects, as which we have regis-

tered male wild bees *Euceranigra* Leb, in the genus is dominated mechanisms of sexual attraction and pollination success of individuals in such species is lower than that of orchids, reward pollinators with pollen, nectar etc. (Іванов, 2009).

The clear relationship between the plants height and the pollinated flowers number are discovered. The specimen of more than 25 cm height are more often visited by pollinators. The flowers of this cenopopulation plants, which are located exclusively in the lower part of inflorescence (the flowers I-IV), are pollinated. These flowers bloom at the time of the nests have already started mass yield of pollinator species males and females are even more rare. Inexperienced males fly to the flowers *Ophrystaurica*, raised their appearance and smell. But, visiting flowers, and deceived, insects gain experience and don't repeat the mistakes never again That's why, later blooming flowers are visited only rarely.

REFERENCE

Вахрушева Л.П., Свольнский М.Д., Кучер Е.Н. Новое местонахождение *Ophrystaurica* (Agg.) Nevski в Крыму // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2002. Вып. 12. – С. 164-169.

Свольнский М.Д. Новое местонахождение 15 видов орхидных // Нетрадиционное растениеводство. Экология и здоровье – 2006: Сб. науч. трудов Международного симпозиум. – Симферополь, 2006. – С. 195–196.

Іванов С.П., Холодов В.В., Фатерыга А.В. Орхидеи Крыма: состав опылителей, разнообразие систем и способов опыления и их эффективность // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Сер. «Биология, химия». – 2009. – Т. 22, № 1. – С. 24–34.

Syntaxonomy of *Agropyretea repentis* Oberd. on the territory of Ivano-Frankivsk Tsapyuk L.M.

Precarpatian national university named after Vasil Stefanyk,
Halytska str., 201, Ivano-Frankivsk, Ukraine
e-mail: lesja_flora@mail.ru

One of the common vegetation classes in Ivano-Frankivsk is *Agropyretea*, consisting of 8 associations and 2 variations (subassociations), belonging to 1 union and 1 order.

Швидкі темпи розвитку суспільства і посилення впливу людини на природний рослинний покрив спричиняють синантропізацію аборигенної флори та рослинності. Тому, одним з головних наукових завдань є вивчення сучасного стану рослинності та її змін внаслідок антропогенного тиску.

Місто Івано-Франківськ розташоване у зоні Передкарпаття, на території Бистрицької улоговини, що відзначається рівнинним рельєфом і абсолютними висотами в межах 250 – 300 м.

Дослідження проводились протягом 2008-2012 років на території м. Івано-Франківська традиційним геоботанічним методом (Григора, Соломаха, 2000). Геоботанічні описи були виконані за методикою Ж. Браун-Бланке. Обробка геоботанічних

описів проводилася на основі методу перетворення фітоценотичних таблиць (пакет програм FICEN).

Класифікацію рослинних угруповань класу *Agropyretearepentis* Oberd. в місті Івано-Франківську розроблено на основі 270 повних геоботанічних описів, виконаних автором особисто. Складена синтаксономічна схема включає 1 клас, 1 порядок, 1 союз, 8 асоціацій і 2 варіації.

Agropyretearepentis Oberd., Th. Myll. et Girs in Oberd. et al. 1967

Agropyretalia repentis Oberd., Th. Myll. et Girs in Oberd. et al. 1967

Convolvulo-Agropyron repentis Girs 1966

Agropyretum repentis Girs 1966

Cardario-Agropyretum Th. Myll. et Girs 1969

Convolvulo-Agropyretum repentis Felföldy 1943

var. *Achillea submillefolium*

var. *Trifolium repens*

Convolvulo-Poetum angustifoliae Osypenko 2001

Calamagrostietum epigeios Kost. in V. Sl. et al. 1992

Poetum pratensis-compressae Bornkamm 1974

Poa pratensis-Festucetum orientalis Levon 1997

Elytrigio repentis-Poetum compressae Smetana, Derpoluk, Krasova 1997

Клас *Agropyretearepentis* охоплює рудеральні та напіврудеральні угруповання гемікриптофітів на сухих антропогенних або природних місцезростаннях, містить угруповання з переважанням злаків, які зростають на природних місцезростаннях та місцях, де відсутнє часте механічне порушення. Біля доріг, зазнаючи періодичного порушення, існують як хронічні серіальні угруповання.

ЛІТЕРАТУРА

Природа Івано-Франківської області / за ред. Геренчука К.І. – Л.: Вища школа, 1973. – 160с.

Осипенко В.В. Спонтанна рослинність м. Черкаси. 5. Угруповання рудерально-їрослинності // Укр. фітоцен. зб. – Київ, 1999. – Сер. А, № 3(14). – С. 107-122.

Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Синантропна рослинність України. – К.: Наук. Думка, 1992. – 252с.

Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – Київ: Фітосоціоцентр, – 296с.

Vegetation of limestone outcrops of the river Ingul valley

Vynokurov D.S.

M.G.Kholodny Institute of Botany of the NASU,

Department of Geobotany & Ecology

2, Tereshchenkivska Str., Kyiv, Ukraine, 01601

e-mail: phytosocio@ukr.net

The vegetation of limestone outcrops of the Ingul River valley is characterized. It was found, that it is represented by two associations – *Lino tenuifolii-Jurineetum*

brachycephalae and *Cephalario uralensis-Pimpinellatum titanophyllae* ass. nov. prov., belonging to the *Potentillo arenariae-Linion czerniaevii*. Syntaxonomy of the higher level units of these communities is argumentative and needs further finalization.

Річка Інгул є найбільшою притокою Південного Бугу, довжиною 354 км. Нижня її частина проходить в межах Причорноморської низовини, де на поверхні відслонюються осадові породи. Вони представлені переважно сарматськими вапняками, які інколи утворюють в долині круті (40-80°) схили, позбавлені поверхневого шару ґрунту. В цих умовах формується специфічна рослинність, яку характеризує наявність блоку облігатних та факультативних кальцефільних видів. Її синтаксономія в наш час є недостатньо розробленою.

На крейдяних відслоненнях Донецької височини було описано клас *Helianthemo-Thymetea* Romaschenko, Didukh et V. Solomakha 1996 (Дідух, 1989; Ромашенко, Дідух, Соломаха, 1996). Його угруповання також наводяться з території Росії (Середа, 2008; Аверінова, 2011, 2012) та Молдови (Pănzaru, 1995, 1997, 1999-2000, 2006; Рушук и др., 2005). Останні автори розглядають подібну рослинність у складі класу *Festuco-Brometea* Braun-Blanquet et Tüxen ex Soó 1947, порядку *Thymo cretacei-Hyssopetalia cretacei* Didukh 1989, союзу *Genisto tetragona-Seselion peucedanifolii* P. Pănzaru 1997. В басейні р. Інгулець на вапнякових відслоненнях був описаний союз *Potentillo arenariae-Linion czerniaevii* Krasova et Smetana 1999, який автори відносять до класу *Festuco-Brometea*.

В долині р. Інгул зібрано 89 описів рослинності вапнякових відслонень. Аналіз та інтерпретація даних була здійснена за допомогою програми JUICE 7.0 (Tichý, 2002). В результаті опрацювання виявлено, що угруповання можна віднести до двох асоціацій. Асоціація *Lino tenuifolii-Jurineetum brachycephalae* Krasova et Smetana 1999 поширена на схилах середньої крутизни (30-60°) і слабо сформованим ґрунтовим покривом (30-80%). Проективне покриття угруповань – 50-80%. Флористичне багатство становить 20-32 види на 100 м², і залежить від потужності ґрунту. В якості домінантів можуть виступати *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Caragana scythica* (Kom.) Pojark., *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Jurinea brachycephala* Klokov, *Potentilla incana* P.Gaertn., V.Mey. & Scherb., *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.. Асоціація *Cephalario uralensis-Pimpinellatum titanophyllae* ass. nov. prov. відрізняється від попередньої більш розрідjenним рослинним покривом (20-70%). Її угруповання формуються переважно на крутих схилах (до 70°) різної експозиції зі слабо сформованим або майже відсутнім ґрунтовим покривом. До складу асоціації входить ряд кальцефільних видів, що є рідкісними і охороняються на різних рівнях: *Scutellaria verna* Besser, *Koeleria moldavica* M.Alexeenko, *Linum linearifolium* Jáv., *Genista scythica* Pacz., *Gypsophila collina* Steven ex Ser.

Виділені асоціації ми відносимо до союзу *Potentillo arenariae-Linion czerniaevii*. Вони відрізняються від описаних з Донецького кряжу відсутністю вузьких ендемів (*Centaurea carbonata* Klokov, *Koeleria talievii* Lavrenko, *Linum ucrainicum* (Griseb. ex Planch.) Czern., *Genista tanaitica* P.Smirn., *Gypsophila oligosperma* A. Krasnova та ін.). Від ценозів союзу *Genisto tetragona-Seselion peucedanifolii* вони також відрізняються відсутністю ряду ендемічних видів, а також видів, що знаходяться на західній межі ареалу (*Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC., *Genista tetragona* Besser, *Sesleria heufleriana* Schur, *Thymus moldavicus* Klokov & Des.-Shost. та ін.). Та-

кож комплекс видів притаманний переважно союзу *Potentillo arenariae-Linon czer-niae-vii*, що рідко зустрічаються в інших (*Centaurea marschalliana* Spreng., *Linum linearifolium*, *Genista scythica*, *Scutellaria verna*, *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski та ін.).

Приналежність союзу до синтаксонів більш високого рангу є дискусійним. Ряд авторів відносять його до класу *Helianthemo-Thymetea*, інша, зокрема і європейські (Rodwell et al., 2002), – до *Festuco-Brometea*. Для з'ясування цих питань необхідно провести широкомасштабне порівняння геоботанічних описів цих класів, що має стати завданням подальших досліджень.

FLORISTIC PROPERTIES, SOIL MINERAL NUTRIENTS AND ENDEMICS OF KAZDAĞI (MOUNT IDA) NATIONAL PARK

Ahmet Yilmaz¹, Ibrahim Ilker Ozyigit¹ and Zeki Severoglu^{1,2}

¹Marmara University, Faculty of Science & Arts, Biology Department, Goztepe, Istanbul,

²Kyrgyzstan-Turkey Manas University, Faculty of Science, Department of Biology, Bishkek, Kyrgyzstan

email: ahmet.yilmaz@marmara.edu.tr

Kazdağı (Mount Ida) National Park is chosen to be the location in this study. Kazdağı National Park, with its highest peak at 1774 m and covering 21452 hectares of land, is situated in northwestern Turkey. With its wide range of biodiversity by means of fauna and flora, it is considered as an IPA (Important Plant Area) by “WWF” and “Planta Europa”. Its rich fauna consists of important mammals such as *Ursus arctos*, *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes*, *Canis lupus*, *Capreolus capreolus*, *Hyaena hyaena*, *Lynx lynx* and a wide variety of bird species including *Pernis apivorus*, *Accipiter nisus*, *Accipiter gentiles*, *Apus melba*, *Columba livia*, *Falco tinnunculus*, *Athena noctua*, *Buteo buteo*, *Aquila heliaca* and many others. Apart from its richness of fauna, Kazdağı National Park also shows a great diversity of plants, with around 800 taxa, of which 79 are Turkish endemics and 32 are endemic to Mount Ida. In addition to these, 31 taxa residing within the national park are considered as rare plants. With such richness and biological diversity, Kazdağı is considered to be a very important wildlife reserve in Turkey.

Plant diversity is an important factor, considered while determining a national park, and Mount Ida bestows an amazing floral structure, attracting botanists attention for many years. This study presents the floristic properties of the National park area, while pointing out endemic and rare plants and mainly concentrating on endemics and soil structure (mineral nutrients) of the park. While floristic structure alters depending on the elevation, the dominant vegetation is found to be consisting of *Olea europaea* (Olive tree), *Pinus brutia* (Turkish pine), *Pinus nigra* ssp. *Pallasiana* (European black pine), *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* (Mount Ida fir), *Castanea sativa* (Chesnut), *Carpinus betulus* (Common hornbeam), *Quercus* sp. (Oak tree), *Rosa canina* (Dog rose), *Rhus coriaria* (Elm-leaved sumach) and *Fagus orientalis* (Oriental beech). Some of the narrow Mount Ida endemics encountered in study area were, *Achillea fraasii* ssp. *trojana*, *Armeria trojana*, *Asperula sintenisii*, *Astragalus idea*, *Centaurea odyseii*, *Cirsium steriolepis*, *Digitalis*

cariensis ssp. *trojana*, *Ferulago idaea*, *Galium trojanum*, *Hieracium scamandris*, *Hypericum kazdaghensis*, *Sideritis trojana*, *Thymus pulvinatus*, *Dianthus cretaceus*. Soils samples from endemic plant habitats were also collected to determine soil mineral elements structure of endemic biotope. These samples were analyzed by ICP-OES in order to reveal Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni and Zn contents. Variations in soil mineral nutrients of different habitats were determined depending on altitude and the mineral structure of soil, for each narrow endemic, were put forward. While not being the sole influential factor, soil mineral contents seems to be a key element in floral structure change.

***Betonica officinalis* L. (Lamiaceae) as a part of meadow phytocenoses** **Zhurakivska S. P.**

Vasil Stefanik Precarpathians National University
Galitcka Str., 201, Ivano-Frankivsk, 76000, Ukraine
e-mail:sveta.0212@ukr.net

The assessment of ecological and phytocoenotic characteristic of *B. officinalis* is conducted in four different populations. It was found that *B. officinalis* is an important component of meadow plant communities, with its well-defined ecological niche.

Біотичне різноманіття можна аналізувати на популяційно-видовому рівні, що передбачає збереження видів і їхніх популяцій. Будь-який вид є компонентом елементарної природної екологічної системи, руйнування якої приведе до збіднення біологічного різноманіття (Кокар, 2011).

Об'єктом наших досліджень був обраний вид *Betonica officinalis* – трав'яний полікарпик (Определитель высших растений Украины, 1999). За відношенням до екологічних факторів – гемікриптофіт, мезофіт, факультативний геліофіт, термофіл.

Дослідження ценопопуляцій проводили у період 2011-2012 р.р. у оселищах: ЦП I – Івано-Франківська обл., Калуський район, с. Бондарів, Галицький національний природний парк, узлісся лісу; ЦП II – Львівська обл., Жидачівський район, с. Монастирець, Монастирецьке лісництво, лісова прогалина; ЦП III – Тернопільська обл., Бучацький район, с. Сороки, відкрита ділянка біля автомагістралі; ЦП IV – Чернівецька обл., Кіцманський р-н, с. Мамаївці, узлісся лісу.

B. officinalis є важливим компонентом лучних фітоценозів, чітко займаючи свою екологічну нішу. Структура травостою, де зустрічається буквиця лікарська є триярусною, при цьому вид росте в першому ярусі.

Ценопопуляція I росте на узліссі дубово-грабового лісу в складі асоціації *Festucetum (pratensis) agrostidosum (tenuis)*, формації *Festucetapratensis* у північно-східній частині Галицького національного природного парку. Домінуючими видами угруповання є *Poa pratensis* L., *Agrostis tenuis* Sibht., *Festuca pratensis* Huds., *Trifolium repens* L., *Melampyrum nemorosum* L. Клімат у районі розташування лісництва помірно-континентальний з невеликими перепадами температур, відсутністю сильних морозів і надмірною вологістю. Максимальна висота травостою 120 см, середня – 60 см.

Ценопопуляція II входить до асоціації *Agrostidetum (tenuis) festucosum (pratensis)*, формації *Agrostidetatenuis* і росте на невеликій лісовій галявині, яка довкола ото-

чена деревами дубово-грабового лісу. Середня висота травостою 60 см, максимальна – 110 см. Переважають такі види, як *Poa pratensis* L., *Lotus ucrainicus* Klok., *Festuca pratensis* Huds., *Potentilla anserina* L., *Campanula glomerata* L.

Ценопопуляція III росте на відкритій території у складі лучного угруповання *Festucetum (pratensis) phleosum (pratensis)* формації *Festuceta pratensis* на відстані 6 м від автомагістралі. Максимальна висота травостою 160 см, середня – 80 см. Найбільш численними є *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., *Prunella vulgaris* L., *Centaurea jacea* L., *Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br.

Ценопопуляція IV перебуває під покривом лісу на відстані 1-1,5 м від дерево-стану у складі асоціації *Agrostidetum (tenuis) festucosum (pratensis)* формації *Poaceta pratensis*. Висота травостою 140 см, середня – 70 см. Асоціацію формують види – *Agrostis tenuis* Sibht., *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., *Trifolium pratense* L., *Leucanthemum vulgare* Lam.

ЛІТЕРАТУРА

Доброчаева Д.Н. Определитель высших растений Украины. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 355-365 с.

Кокар Н.В. Консорти *Centaurea jacea* L. (*Asteraceae*) в Українських Карпатах // Вісн. Львів. Унів. – 2011. - № 5. – 151-160.

**Експериментальна ботаніка /
Экспериментальная ботаника /
Experimental Botany**

Influence of the diurnal light-dark regimen on growth and production characteristics of microalgae (review).

Avsiyan A.L.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,
Department of Biotechnology and Phytoresources
Nakhimov Ave. 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: anna.l.avsiyan@gmail.com

The diurnal light-dark regimen is reviewed as the factor influencing growth and production characteristics of microalgae. Literature data show that photoperiod may influence cell cycle, growth rate, photosynthesis rate and other metabolic processes of microalgae. The factors modulating intensity of the influence of the photoperiod on growth parameters are revealed.

Свето-темновой режим в течение суток является одним из основных факторов, влияющих на жизнедеятельность фототрофных организмов, в том числе микроводорослей и цианопрокариот. Изменения длины светового дня, прежде всего, приводят к изменению количества полученной клетками световой энергии, что отражается в изменениях ростовых и метаболических характеристик.

На различных видах низших фототрофов показано, что возрастание длительности фотопериода в суточном цикле может приводить к снижению скорости роста, интенсивности фотосинтеза, эффективности накопления биомассы (Шушанашвили, 1985; Foy, 1976; Hobson, 1985; Jacob-Lopes, 2009; Rost, 2006). В большинстве случаев, эти ростовые характеристики в условиях свето-темновых циклов были выше, чем при постоянном освещении. На некоторых видах было показано, что фотопериод не влияет на клеточную концентрацию основного фермента фотосинтеза рибулозобисфосфаткарбоксилазы/оксигеназы, но может оказывать влияние на содержание хлорофилла в клетке, а также на интенсивность потребления неорганического углерода и соотношение потребляемых форм углерода CO_2 : HCO_3^- (Hobson, 1985; Jacob-Lopes, 2009; Rost, 2006).

Степень влияния длительности светотемновых циклов на ростовые параметры клеток зависит от интенсивности света, температуры, а также от размера клеток. У видов с более мелкими клетками зависимость роста от длительности фотопериода выражена слабее (Foy, 1976). Под действием свето-темнового режима зачастую происходит синхронизация деления в культурах микроводорослей. Суточные изменения интенсивности фотосинтетического метаболизма могут быть обусловлены различиями метаболической активности на разных стадиях клеточного цикла (Claquin, 2004). Скорость деления клеток чаще всего возрастает с увеличением фотопериода, но может увеличиваться доза энергии, требуемой для их деления (Шушанашвили, 1985).

Таким образом, фотопериод является важным фактором, оказывающим влияние на основные физиолого-биохимические характеристики микроводорослей, и его обязательно необходимо учитывать при изучении продукционных параметров и их моделировании.

ЛИТЕРАТУРА

Шушанашивили В. И., Семененко В. Е. Влияние светотемновых периодов и интенсивности света на фотосинтез, прирост биомассы и скорость деления автотрофных клеток эвглены // Физ. раст. – 1985. – 32, Вып. 2. – С. 323 – 331.

Claquin P., Kromkamp J. C., Martin-Jezequel V. Relationship between photosynthetic metabolism and cell cycle in a synchronized culture of the marine alga *Cylindrotheca fusiformis* (Bacillariophyceae) // Eur. J. Phycol. – 2004. – 39, No 1. – P. 33 – 41.

Foy R.H., Gibson C.E., Smith R.V. The influence of daylength, light intensity and temperature on the growth rates of planktonic blue-green algae // Eur. J. Phycol. – 1976. – 11, No 2. – P. 151 - 163.

Hobson L.A., Morris W.J., Guest K.P. Varying photoperiod, ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase and CO₂ uptake in *Thalassiosira fluviatilis* (Bacillariophyceae) // Plant Physiol. – 1985. – 79, No 3. – P. 833 - 837.

Jacob-Lopes E., Scoparo C.H.G., Lacerda L.M.C.F. et al. Effect of light cycles (night/day) on CO₂ fixation and biomass production by microalgae in photobioreactors // Chem. Ing. Process. – 2009. – 48, Issue 1. – P. 306 - 310.

Rost B., Riebesell U., Sültemeyer D. Carbon acquisition of marine phytoplankton: effect of photoperiod length // Limnol. Oceanogr. – 2006. – 51, No 1. – P. 12 - 20.

**Antimicrobial activity
of lectin extracts from aerial parts of *Begonia* L. species**

Ya.V. Belaeva

M.M. Gryshko National Botanical Gardens, NASU
Timiryazevskaya st., 1, Kyiv, 01014, Ukraine
e-mail: Yana100@ukr.net

The results of investigation of antimicrobial activity of extracts from aerial parts of 8 *Begonia* L. plant species are highlighted. Antibacterial activity of the extracts was determined using sterile paper disks by measuring the diameter of bactericidal zones and bacteriostatic activity. High level of antibacterial activity was demonstrated by *B. cucullata*, *B. mollicaulis*, *B. dregei* and *B. venosa*. The highest activity against *Candida albicans* was exhibited by *B. Mollicaulis*. *B. cucullata* and *B. dregei* showed the highest activity against *Proteus vulgaris*. All species exhibited moderate impairment of *Escherichia coli* growth, which makes possible their use in health care.

Протягом останніх років тропічні рослини широко досліджуються у світі у зв'язку з перспективами їх використання у якості джерела комплексів біоактивних речовин. Особливої актуальності набувають дослідження антимікробної активності летких виділень у зв'язку з оздоровленням мікроекологічних умов приміщень. Інтерес до роду обумовлений традиціями його використання як харчової та лікарської рослини в Китаї, Америці та Новій Гвінеї. У місцях свого природного зростання бегонії спочатку отримали визнання не через декоративні якості, а як лікарські рослини та джерело додаткового живлення. Так, у Китаї з давніх часів *B. fimbristipula* Hance, *B. acetosella* Craib, *B. henryi* Hemsl. і *B. grandis* Dryand. використовуються для приго-

тування прохолодних напоїв і як засоби, що полегшують болі при радикуліті. В Америці з *B. humilis* Dryan. наготовляють популярний лікувальний чай від кашлю та лихоманки (Shi,1999). При дослідженні антибактеріальної активності летких виділень встановлено, що деякі види бегоній знижують вміст бактерій у повітрі до 70 %, стафілококів - на 80% (Фершалова,1999). Метою дослідження було порівняння антимікробної активності лектинових витяжок 8 видів роду *Begonia*, інтродукованих в умовах захищеного ґрунту НБС ім. М.М. Гришка. Лектини – це складні білки, які виконують захисну функцію, оскільки можуть викликати лізис бактерій та спор грибів або пригнічувати їх ріст (Антонюк,1990).

Об'єкти дослідження: лектинові екстракти з надземної частини видів *Begonia*: *B. mollicaulis* Irmsch., *B. dichotoma* Jacq., *B. dregei* Otto & Dietr., *B. cucullata* var. *subcucullata* (C.DC.), *B. hirtella* Link, *B. subvillosa* Klotzsch, *B. venosa* Skan ex Hook.f. Антибактеріальну активність екстрактів визначали методом стерильних паперових дисків, вимірюючи діаметр зон бактерицидної та бактеріостатичної дії у відношенні засіяних газonom тесткультур представників грампозитивних (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) та грамнегативних (*Proteus vulgaris*) бактерій та грибів (*Candida albicans*). Диски фільтрувального паперу просочували розчином лектину та розташовували на поверхні агаризованого середовища з нанесеними тесткультурами (Определение антимикробной активности...,1989).

Дослідження 8 видів бегоній показали, що високу антибактеріальну активність по відношенню до *Staphylococcus aureus* мають: всі досліджувані види, крім *B. subvillosa*. По відношенню до *Candida albicans* найбільш резистентний вид *B. mollicaulis*, до *Proteus vulgaris*: *B. cucullata* і *B. dregei*. Що стосується *Escherichia coli*, всі лектинові витяжки виявили помірну антибактеріальну активність, що надзвичайно важливо, оскільки даний мікроорганізм є ендосимбіонтом людини. Таким чином, вказані види *Begonia* L. є цінними для використання в охороні здоров'я і їх можна рекомендувати для використання у фітодизайні.

ЛІТЕРАТУРА

Фершалова Т.Д., Цыбуля Н.В. Санирующие свойства некоторых интродуцентов сем. *Begoniaceae* // II Междунар. науч. конф: «Биологическое разнообразие. Интродукция растений». Санкт-Петербург, 1999. – С. 301-302.

Shi Z. Rare House Plant –*Begonia* // Famous flowers from Yunnan. Kunming. – 1999. –Р.82-84

Антонюк В.А. Применение лектинов растений и животных в микробиологических исследованиях // Микробиологический журнал. – 1990. – т. 52, №4. – С. 21–25

Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар // Государственная фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. МЗ СССР. 11-е изд. доп. – М., 1989. – С.210–225.

**Activity of the plasma membrane and tonoplast Na^+/H^+ -antiporter
in *Zea mays* L. cells is modulated by NaCl
and chemicals Methiure and Ivine
Bilyk Zh.I.**

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of cell biology and anatomy
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: Zhanna_bio@ukr.net

It was found that vacuolar membrane Na^+/H^+ antiporter activity is ten times higher than plasma membrane one. In the presence of NaCl, this activity increased mainly in the vacuolar membrane. Corn seed treatment with Methiure preparation caused the salt protective effect and induced further activation of Na^+/H^+ -antiporters, whereas a response to Ivine was less pronounced.

Засолення ґрунтів є для рослин одним з найсильніших стресових факторів, негативний ефект якого зумовлений передусім присутністю Na^+ . Натрій є токсичним елементом для рослинної клітини, оскільки порушує ферментативні процеси у цитоплазмі. Видалення Na^+ з цитоплазми клітин назовні та до вакуолярного простору здійснюється вторинно-активними Na^+/H^+ -антипортерами за рахунок електрохімічних потенціалів на плазматичній і вакуолярній мембрані, які генеруються первинними H^+ -насосами. Радикально посилити солестійкість рослин можливо шляхом вбудови чужорідних генів, які кодують білки більш потужних Na^+/H^+ -антипортерів або їх регуляторних систем (Zhu, 2007). Проте значно посилити солестійкість вдається також за допомогою біоактивних препаратів, зокрема, Метіуру (Палладіна, 2012). Метою даної роботи стало з'ясування впливу препаратів Метіур та Івін на активність Na^+/H^+ -антипортера плазматичної та вакуолярної мембрани в клітинах коренів кукурудзи, яка є найбільш солечутливим злаком. Досліди здійснювалися на проростках гібриду Десна СВ, вирощених у водній культурі, які у тижневому віці експонували в присутності 0,1 М NaCl протягом 1 або 10 діб. Препарати застосовували шляхом 1-добового замочування насіння в 10^{-7} М розчинах. Фракцію плазматичної та вакуолярної мембрани ізолювали методом центрифугуванням. Активність Na^+/H^+ -антипортера плазматичної та вакуолярної мембрани визначали на підставі зміни флуоресценції флуоресцентних зондів після активації антипортерів йонами Na^+ , причому для плазматичних мембран використовувався квінакрин, а для вакуолярних – акридиновий помаранчевий та виражали в $\Delta F\%$ мг білку/хв.

За відсутності Na^+ активність Na^+/H^+ антипортера плазматичної мембрани у коренях 8-добових проростів була нижчою за вакуолярну в 22 рази, проте протягом 10 діб зростала в 5 разів, скорочуючи вдвічі різницю між ними. Існують відомості, що за відсутності NaCl, білок антипортера знаходиться в неактивному стані (Shi, 2001). При 1- добовій експозиції на 0.1М NaCl активність антипортера плазматичної мембрани посилювалася в 6 разів, а при подовженні до 10 діб лише на 33%, тоді як значно менший сольовий ефект на антипортер вакуолярної мембрани зникав у часі. Це вказує, на те, що відповідь антипортера проявлялася переважно на початку дії стресового фактора. Обробка Метіуром посилювала функціонування обох Na^+/H^+ -антипортерів,

причому його ефект у плазматичній мембрані збільшувався з часом сольової експозиції, а у вакулярній зменшувався. Подібний ефект, але виражений меншою мірою спостерігався також при дії препарату Івін. Вплив препаратів на підвищення активності Na^+/H^+ -антипортера за умов засолення призводить до посилення солестійкості рослин. Одержані результати узгоджуються з отриманими нами даними щодо впливу цих факторів на транспортну активність H^+ -АТФази плазматичної і вакулярної мембрани.

ЛІТЕРАТУРА

Палладіна Т.О., Рибченко Ж.І., Контурська О.О. Залежність адаптогенного ефекту препарату Метіур на рослини за умов сольового стресу від його молекулярної структури // Біотехнологія. – 2012. – 5, №1. – С. 115-119.

Shi H., Quintero F.J., Pardo J.M., Zhu J.K. The putative plasma membrane Na^+/H^+ antiporter SOS 1 controls long-distance Na^+ transport in plants // Plant Cell – 2002. – 14. – P. 465-477.

Zhu J.-K. Plant salt stress // Encyclopedia of life sciences. – 2007. – P. 1-3.

Morphometrical parameters of *Triticum aestivum* L. and *Triticum spelta* L. seedlings under laboratory and field germination conditions

Borisova O.V., Ruzhitskaya O.N., Glushenko Y.M., Chumachenko M.M.

Odessa national university named after Mechnikov I.I.,

Botany Department

Shampansky lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine,

e-mail: olya1987-04@mail.ru

Morphometrical parameters of winter and spelt wheat seedlings of different cultivars under laboratory and field germination conditions were studied. Spelt wheat corn seeds were taken from Plant Production Institute nd.a. V.Ya.Yuriev of the UAAS collection. According to our results spelt wheat seedlings were characterized by greater length and weight and the higher chlorophyll content under field and laboratory conditions.

Triticum spelta L. (пшеница спельта) – гексаплоидная пшеница с геномным составом, гомологичным таковому мягкой пшеницы. В последнее время спельте уделяется все большее внимание исследователей в связи с ее пригодностью для низкозатратного земледелия, а также некоторым пищевым и технологическим достоинствам. В связи с этим является актуальным сравнительное изучение показателей роста и развития растений спельты и мягкой пшеницы в различных условиях выращивания. Целью нашей работы явилось определение некоторых морфометрических параметров роста проростков озимой мягкой пшеницы и пшеницы спельты, выращенных в лабораторных и полевых условиях.

В исследованиях использовали семена озимых форм мягкой пшеницы *T.aestivum* L. двух сортов одесской селекции (Селянка и Куяльник) и пшеницы спельта (*Triticum spelta* L.) разновидности *duhamelianum*, представленную двумя образцами

разного эколого-географического происхождения из коллекции Национального центра генетических ресурсов растений Украины Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НАН Украины (образец 1: номер национального каталога - UA 0300259, образец 2: номер национального каталога - UA 0300101). В ходе исследований определяли длину и массу 5-дневных этиолированных и 14-дневных автотрофных проростков, выращенных в рулонах фильтровальной бумаги в лабораторных условиях, а также проростков, выращенных в полевом опыте. Также определяли содержание хлорофиллов в зеленых листьях проростков пшеницы обоих видов, выращенных в лабораторных и полевых условиях.

Согласно полученным данным, семена обоих видов характеризовались высокими посевными качествами без достоверных отличий между видами. Наряду с этим, пшеница спелта обоих образцов характеризовалась большей степенью развития надземной части гетеротрофных проростков на пятые сутки проращивания по сравнению с мягкой пшеницей. Так, длина проростков спелты образца 1 в лабораторных условиях превышала таковую мягкой пшеницы на 76 %, а масса была выше на 40 %. Что касается длины автотрофных 14-и суточных проростков, то существенных различий между массой надземной части разных видов не было выявлено. В то же время, листья проростков у пшеницы спелты отличались большим содержанием хлорофиллов, чем у мягкой пшеницы, как в лабораторных, так и в полевых условиях их выращивания. Так, в полевых условиях выращивания, содержание хлорофиллов в листьях в пересчете на сухую массу у пшеницы спелты образца 1 превышало на 75 %, а образца 2 – на 14 %, содержание хлорофиллов в листьях мягкой пшеницы сорта Селянка

Таким образом, согласно представленным данным, пшеница спелта обоих изученных образцов из коллекции Национального центра генетических ресурсов Украины, характеризуется большей, по сравнению с анализируемыми сортами мягкой пшеницы, длиной и массой этиолированных и автотрофных проростков, выращенных в лабораторных условиях. Зеленые листья проростков спелты характеризуются большим (на 13-76 % в зависимости от варианта проращивания и образца) содержанием хлорофиллов по сравнению с сортами мягкой пшеницы. Все указанные различия между образцами сохраняются как при лабораторных условиях выращивания, так и в полевых условиях.

**Recommendations on obtaining *Dunaliella salina* biomass
with the high content of β -carotene
Borovkov A.B., Gudvilovich I.N.**

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,
Department of Biotechnology and Phytoresources
Nakhimov Av., 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: spirit2000@ua.fm, gudirina2008@yandex.ru

Experimental studies are performed on optimization of two-stage system of green microalgae *Dunaliella salina* cultivation to produce biomass enriched with β -carotene. The two-stage regime of *Dunaliella salina* cultivation is optimized by light, temperature, and medium composition, that makes possible to increase the output of β -carotene by 2.7 times

in comparison with the one-step method. In order to enhance the β -carotene content in *Dunaliella salina* cells to 8% of ash-free dry weight (AFDW) the illumination increase by 10 times with a deficit of nutrients in the culture medium in the second stage of cultivation is recommended.

D. salina has been studied since the early twentieth century, and its industrial production has commenced in Israel and Australia since the second half of twentieth century. But existing plants have low efficiency, because the algae cultivation has been organized extensively. At the same time, technologies of intensive cultivation of microalgae with productivity of more than $8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ are developed and implemented in the production. Increase in *D. salina* productivity will improve profitability and allow to market natural β -carotene to the food, cosmetic and pharmaceutical industries, as an alternative to chemically synthesized β -carotene.

Illumination of the working surface of cultivators, temperature, and sea salt concentration in a shortage of nutrients were varied in the experiment. These conditions of growing provided the high speed accumulation of carotenoids. Already by the 4th day of the experiment the β -carotene content in the cells of *D. salina* had increased by 8% of AFDW in the variants with the highest brightness. In the experiments with salinity and temperature as operating factors the content of β -carotene was lower by 20-40%. This confirms the hypothesis that a combination of high irradiance and nutrient deficiency is optimal for β -carotene hyper-synthesis. The highest yield of β -carotene (higher than the reference one by 40%) was recorded in variant affected by a combination of all factors studied, which supports the presumption that other factors further increase the β -carotene yield on the background of high irradiance and nutrient deficiency.

To produce *D. salina* biomass with the β -carotene content of up to 8% of AFDW, it is recommended to implement batch cultivation regime with increased light intensity by 10 times in the second stage with a deficit of nutrients in the culture medium. In such conditions, the productivity of *Dunaliella* for β -carotene reaches up to $11.25 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$, which is 40% higher than its performance under the action of two main carotenogenesis factors. Two-stage method of *D. salina* cultivation increases β -carotene yield by 2.7 times in comparison with the one-step method.

D. salina carotenoid productivity obtained in this experiment is more than 3 times higher than the maximum productivity in industrial conditions, that provides a space for improvement of methods and regimes of *D. salina* cultivation. With successful solution of a number of scientific and technical problems, it will be possible to improve production profitability and put on the world market natural algal β -carotene, for production of which there are all conditions in Ukraine.

Cortical microtubules orientation in epidermal root cells of distal elongation zone *in vitro* under clinorotation

Bulavin I.V.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Cell Biology and Anatomy
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: iliyabulavin@rambler.ru

Cortical microtubules orientation was investigated in epidermal root cells of distal elongation zone (DEZ) *in vitro* under the stationary condition and clinorotation. In control microtubules had transverse orientation. Under clinorotation their position changed. It was concluded that microtubules orientation in epidermal root cells of DEZ *in vitro* is similar to microtubules orientation of embryonal roots under the stationary condition and clinorotation.

Гравітропічна реакція кореня складається з трьох послідовних фаз: сприйняття гравітаційного стимулу (статочити кореневого чохла), передачі сигналу та ростової відповіді (зона розтягу). У літературі активно обговорюється роль цитоскелету (мікротрубочок та мікрофіламентів) на різних фазах гравітропічного сигнального шляху (Blancaflor, 2002; Kordyum et al., 2009). Все більше привертає до себе увагу зона розтягу коренів, зокрема її дистальна частина (ДЗР), через її чутливість до багатьох зовнішніх чинників, в тому числі і до гравітації. В наших дослідках вивчався вплив симульованої мікрогравітації (кліностатування) на орієнтацію кортикальних мікротрубочок в клітинах епідерми ДЗР коренів, отриманих *in vitro*.

В якості рослинного матеріалу для візуалізації тубулінового цитоскелету, обрана трансгенна лінія *Arabidopsis thaliana* GFP-MAP4. Рослини вирощували на поживному середовищі Мурашіге та Скуга (МС). Для індукції ризогенезу листові експланти переносили на середовище МС, яке містило 1/10 частину мінеральних солей, без вітамінів та гормонів. Для часткового відтворення умов мікрогравітації застосовували кліноостат з періодом обертання 2 об/хв. Візуалізація мікротрубочок в коренях трансгенного *Arabidopsis thaliana* здійснювалась за допомогою конфокального лазерного скануючого мікроскопа LSM5 Pascal («Zeiss», Німеччина) з лінзами Plan Neofluar (збудження флюоресценції в області 488 нм, реєстрація флюоресценції в 500-600 нм).

В контрольному варіанті (вертикальний ріст) кортикальні мікротрубочки клітин ДЗР покривної тканини коренів, що утворилися *in vitro*, мали поперечну орієнтацію по відношенню до поздовжньої вісі кореня. За умов кліноостатування мікротрубочки змінювали свою локалізацію. Разом з перпендикулярно орієнтованими до поздовжньої вісі кореня мікротрубочками, зустрічалися і неупорядковані. Аналогічне розташування МТ спостерігалось в епідермі ДЗР проростків *Arabidopsis thaliana* за умов контролю та кліноостатування (Kalinina et al, 2008). Таким чином, мікротрубочки в клітинах епідерми ДЗР коренів, отриманих *in vitro*, мають орієнтацію подібну до МТ зародкових коренів в контролі та реагують подібним чином на дію кліноостатування.

ЛІТЕРАТУРА

Blancaflor E.B. The cytoskeleton and gravitropism in higher plants // J. Plant Growth Regul. – 2002. – 21. – P.120 – 136.

Kordyum E.L., Shevchenko G.V., Kalinina I.M. & al. The role of the cytoskeleton in plant cell gravisensitivity // The Plant Cytoskeleton: a Key Tool for Agro-Biotechnology NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. – 2009. – P. 173 – 196.

Kalinina I., Shevchenko G., Kordyum L. Tubulin cytoskeleton in *Arabidopsis thaliana* root cells under clinorotation // Microgravity Sci. Technol. – 2009. – 21. – P. 187 – 190.

Verification of some rare macromycetes of Ukraine with molecular genetic methods

Didenko V.I., Karpenko N.I., Sukhomlyn M.M.

Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Educational-Scientific Centre "Institute of Biology",
Botany Department, Scientific Research Laboratory "Botany"
64/13, Volodymyrska Street, City of Kyiv, Ukraine, 01601
e-mail: vitaliyadidenko@mail.ru

The macromycetes pure cultures collection of Taras Shevchenko National University of Kyiv (FCKU) consists of 54 strains and 51 species. Molecular genetic verification of species *Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser and *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr. has been carried out using nuclear-encoding rRNA ITS1-ITS2 sequences.

Колекції живих культур є базою для фундаментальних і прикладних досліджень, збереження біорізноманіття та освітньої діяльності. З цією метою на кафедрі ботаніки Київського національного університету імені Тараса Шевченка було створено прешу серед навчальних закладів колекцію чистих культур грибів-макроміцетів (FCKU), яка складається з 54 штамів 51 виду 35 родів. В FCKU наявні види, які мають наукову цінність та практичне застосування, а саме: 6 видів, занесених до Червоної книги України (*Sparassis crispa* (Wulfen) Fr. та ін.), 4 види є продуцентами біологічно-активних речовин, 23 види мають лікарські властивості та 3 є об'єктами промислового культивування. Деякі види грибів важко ідентифікувати лише за морфологічними ознаками, тому виникла необхідність застосувати молекулярно-генетичні методи, що і стало метою нашої роботи.

Матеріалом для досліджень була чиста культура *Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser (FCKU № 023) та гербарний зразок *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr. Тотальну ДНК з грибних об'єктів виділяли СТАВ-методом (Тарєєв, 2011). ПЛІР проводили за Уайтом (White, 1990). Для ампліфікації були використані універсальні праймери ITS1, ITS4, які традиційно застосовуються для грибів (White, 1990). Секвенування з використанням тих же праймерів здійснювали на комерційній основі в компанії MacroGen (<http://www.macrogen.com>). Пошук найбільш схожих послідовностей проводили за допомогою пошукової системи BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/>) в базі даних GenBank.

Для досліджуваних видів отримано маркерні послідовності ITS1-5.8S rDNA-ITS2 та проведений пошук найбільш схожих до них. Для нуклеотидної послідовності *L. leucothites* отримали 100% схожість із сиквенсами цього ж виду з бази даних GenBank (коди доступу AY156936.1, AY156938.1, FR686581.1, AY218440.1, та ін.), для *S. crispa* – аналогічно (коди доступу JQ683082.1, JQ683081.1, EU416308.1, JN944084.1, та ін.).

Робота з молекулярно-генетичної верифікації видів колекції FCKU, які складно визначити за морфологічними ознаками, продовжується.

ЛІТЕРАТУРА

Тарєєв А.С., Гірін А.І., Карпенко Н.І. та ін. Модифікована методика виділення ДНК з гербарних зразків // Чорномор. ботан. журн. – 2011. – Т. 7, № 4. – С. 309-317.

White, T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // PCR protocols: a guide to methods and applications. Academic Press, San Diego, CA. – 1990. – P. 315-322.

Abscisic acid (ABA) and indolyl-3-acetic acid (IAA) as resistance markers of *Glycine max* (L.) Merr. to the influence of abiotic stress factors

Drok K.M.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Phytohormonology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: katya.formus@gmail.com

The character of adaptive changes in phytohormones status, which is formed under abiotic stresses, is analysed. A special attention is given to a possible role of abscisic acid (ABA) in adaptation of *Glycine max* (L.) Merr. species to abiotic stresses. Since phytohormones regulate and coordinate such fundamental processes, as growth, development, photo- and biosynthesis and respiration, their profiles are likely to vary between species with different resistance to abiotic stresses. In this study, we analyse the use of phytohormones as biomarkers of plant resistance to abiotic stresses.

Glycine max (L.) Merr. – одна з головних аграрних культур, зерно якої характеризується збалансованим вмістом протеїнів і амінокислот. Стресові фактори, зокрема, високі і низькі температури, посуху вважають однією із причин недобору врожаю. Температурний режим – один із вирішальних абіотичних факторів, які впливають на процеси росту і розвитку рослин. Різкі зміни температури доводять спричиняють порушення ключових метаболічних процесів. Реакції на стресові впливи забезпечують короткотривалий захист рослини, а в подальшому сприяють формуванню механізмів спеціалізованої адаптації (Пятыгин С.С., 2008). Серед компонентів, задіяних у перебігу адаптивних реакцій, важливе місце належить фітогормонам (Веселов и др., 2002; Косаківська, 2003). Вплив абіотичних стресових факторів на вміст фітогормонів на ранніх етапах розвитку досліджено недостатньо.

Про важливе значення фітогормонів у симбіотичній взаємодії свідчать дослідження, в яких показано можливість синтезу ризобіями основних їх класів (Коць С.Я., 2001; Eviner V.T., 1997). Синтез бульбочковими бактеріями цих речовин та подальша їх секреція може впливати на фітогормональний баланс бобової рослини, тим самим підвищувати стійкість рослини до впливу стресових умов. Встановлено, що передпосівна бактеризація насіння сої позитивно впливає на розвиток і функціонування макросимбіонтів, які синтезують речовини гормональної природи (Волкогон В.В., Сальник В.П., 2005). Показано, що біосинтез фітогормонів є однією із головних функцій ризосферних епіфітних симбіотичних мікроорганізмів (Цавкелова Е.А. та ін., 2006).

Інтенсивні наукові розробки останніх років підкреслюють особливе значення фітогормону стресу – абсцизової кислоти (АБК) в адаптації рослин. (Косаківська, 2003, Косаківська та ін., 2012). Разом з АБК значну роль відіграють індоліл-3-оцтова кислота (ІОК) та цитокиніни (Косаківська, 2003, Косаківська та ін., 2012). Найбільш актуальним є дослідження якісних й кількісних змін вмісту АБК та ІОК, які відбуваються під впливом температурних стресів у інокульованих штамми бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, сортів *Glycine max* (L.) Мегг. У рослинних тканинах знайдено вільну та зв'язану форми АБК. Зв'язана форма утворюється з об'єднання складного ефіру абсцизової кислоти й D-глюкози. На впливи температурних стресових чинників рослини реагують різким зростанням вмісту вільної форми АБК в органах і тканинах, яке відбувається, перш за все, за рахунок гідролізу зв'язаних форм (Hansen H., Dorffling K., 1999). Під дією стресових температур відбувається накопичення ендогенної АБК у пшениці й огірка (Веселов и др., 2002; Титов и др., 2003). З літературних джерел відомо, що індоліл-3-оцтова кислота (ІОК) бере участь у процесах поділу рослинних клітин, безпосередньо впливає на мітотичний цикл, перехід клітин із стану спокою до активної проліферації. ІОК утворює кон'югати з глюкозою, аспарагіновою кислотою, олігосахаридами, білками і нуклеїновими кислотами. Перебуваючи в зв'язаному стані, ІОК втрачає свою активність. Вважається, що кон'югати ІОК відіграють роль депо для фітогормону, а також є його транспортною формою. Досліджено вплив умов освітлення на динаміку вмісту вільної і зв'язаної форм ІОК у різних органах проростків квасолі (Косаківська, 2003, Косаківська та ін., 2012). Показано, що низька позитивна температура спричиняла зниження вмісту вільної ІОК у кореневищах *Phalaroides arundinacea* L. Рівні та співвідношення фітогормонів залежать, зокрема, від їх продукції ризосферними епіфітними симбіотичними мікроорганізмами (Косаківська, 2003, Косаківська та ін., 2012).

Більшість літературних даних свідчить, що під впливом несприятливих факторів зменшується вміст ауксинів (ІОК), цитокинінів, гіберелінів і збільшується рівень етилену й абсцизової кислоти (Кулаєва О.Н., Прокопцева О.С., 2004; Jeks V.A., Nasegava P.M., 2001; Johri M.M. Mirta D., 2001). Однак це досить умовна картина змін гормональної системи рослин під впливом несприятливих факторів. Залежно від напруженості стресора, тривалості його дії, ступеня стійкості рослини, фази адаптації, фізіологічного стану організму, характер змін фітогормонального комплексу є різним (Колупаєв Ю.Є., Косаківська І.В., 2008; Sharp R.E., Lenoble M.E., 2002). Тому вивчення саме фітогормонів, зокрема АБК є актуальним. Значний інтерес для таких досліджень становлять рослини, що зростають у природних, а не керованих у лабораторії умовах, і характеризуються високим адаптивним потенціалом.

ЛІТЕРАТУРА

Веселов Д.С., Сабиржанова И., Ахиярова Г. и др. Роль гормонов в быстром росте ответе растений пшеницы на осмотический и холододовый шок // Физиол. раст. – 2002. – 49, № 4. – С. 572–576.

Волкогон В.В., Сальник В.П. Значення регуляторів росту рослин у формуванні активних азотфіксувальних симбіозів та асоціацій. – К.: Аграр. Наука, 2005. – 37, № 3. – С. 187–197.

Колупаєв Ю.Є., Косаківська І.В. Роль сигнальних систем і фітогормонів у реалізації стресових реакцій рослин. Укр.ботан.журнал, 2008; 65 (3): 418-430.

Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. – К.: Сталь, 2003. – 192 с.

Косаківська І.В., Войтенко Л.В., Устінова А.Ю. Вплив короткотривалих температурних стресів на вміст абсцизової кислоти у рослин із різними типами екологічних стратегій // Укр. бот. журнал - 2012. - № 6, – С. 926-933.

Коць С.Я. Роль біологічного азоту у підвищенні продуктивності сільськогосподарських рослин /С.Я. Коць //Физиол. и биохим. культурных раст. – 2001. – Т. 33, № 3. – С. 208-215.

Кулаєва О.Н., Прокопцева О.С. Новейшие достижения в изучении механизма действия фитогормонов

// Биохимия, –2004. – 69, Вып. 3. – С. 293-310.

Пятыгин С.С. Стресс у растений: физиологический подход // Там же. – 2008. – 69, № 4. – С.294–298.

Титов А.Ф., Таланова В.В., Акимова Т.В. Динамика холодо- и теплоустойчивости растений при действии различных стресс-факторов на их корневую систему // Физиол. раст. –2003. – 50, №1. – С. 94– 99.

Цавкелова Е.А., Климова С.Ю., Чердинцева Т.А., Нетрусов А.И. Микроорганизмы – продуценты и стимуляторы роста растений и их практическое применение // Прикл. биохим. микробиол. – 2006. 42, № 2. – С. 133–143.

Eviner V.T. Plant-microbial interaction /V.T. Eviner, F.S. Chapin//Nature. – 1997. – Vol. 385, № 6611. – P. 26.

Jeks V.A., Hasegava P.M. Plant Abiotic stress. Springer // Blackwell Publ – 2001. – Vol. 32, № 1. – P. 3-10.

Johri M.M. Mirta D. Action of plants hormones // Current science. – 2001. – Vol. 80, № 2. – P. 199-205.

Sharp R.E., Lenoble M.E. ABA ethylene and the control of shoot and root growth under water stress // J. Exp. Bot. – 2002. – Vol. 53, № 366. P. 33-37.

Hansen H., Dorffling K. Changes of Free and Conjugated Absciscic Acid and Phaseic Acid in Xylem Sap of Drought-Stressed Sunflower Plants // J. Exp. Bot. – 1999. – Vol. 50, № 6.- P. 1599–1605.

**Morphology of *Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl.
and *Dracaena surculosa* Lindl. (*Dracaenaceae* Salisb.) gynoeceium
Fishchuk O. S.**

Lesya Ukrainka East European National University

Department of Botany

Pr. Voli 13, Lutsk, 4300, Ukraine

E-mail: dracaenaok@ukr.net

Gynoeceium of *Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl. and *Dracaena surculosa* Lindl is hemisyncarpous *s. l.*, but it comprises a synascidiate zone, being characteristic for eusyncarpous gynoeceium. Above the synascidiate zone there are situated hemisynascidiate (fertile), hemisymphicate (higher part of the ovary) and asymplicate (style and stigma) zones.

Гінецей в представників роду *Dracaena* Vand. ex L. складається з трьох зрослих плодолистків та септальних нектарників, в кожному гнізді зав'язі є один насінний зачаток, зав'язь верхня (Іванина, 1982; Bos, 1998). Метою нашого дослідження було вивчення мікоморфології гінецея *Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl. і *Dracaena surculosa* Lindl. як нових додаткових джерел філогенетичної інформації. Для дослідження структури гінецея виготовляли постійні мікроскопічні препарати квітки згідно стандартної методики (Барыкина и др., 2004). Внутрішню структуру гінецея аналізували згідно концепції вертикальної зональності гінецея В. Ляйнфельнера (Leinfellner, 1950). Зав'язь *Dracaena surculosa* 1,3 мм в діаметрі і 1,8 мм висотою, стовпчик термінальний, звивистий і зігнутий, довжиною до 20 мм і 0,3 мм в діаметрі, приймочка трилопатева, лопаті приймочки відігнуті, 0,3 мм в висоту і 0,25 мм шириною. Висота квітколожа 900 мкм. Гінецей *Dracaena surculosa* ми визначаємо як гемісинкарпний в сенсі В.Ляйнфельнера (Leinfellner, 1950), з короткою синасцидіатною (60 мкм), фертильною і стерильною гемісинасцидіатною (480 мкм і 240 мкм відповідно), гемісимплікатою (верхня чверть гнізд та дах зав'язі, разом 360 мкм) та асимплікатою (280 мкм в даху зав'язі, стовпчик та приймочка) структурними зонами. Зав'язь *Dracaena fragrans* 1,7 мм в діаметрі і 2,2 мм висотою, стовпчик довжиною до 14,2 мм і 0,4 мм в діаметрі, лопаті приймочки 0,5 мм в висоту і 0,5 мм шириною. Висота квітколожа 740 мкм. Висота синасцидіатної зони у *Dracaena fragrans* 140 мкм, гемісинасцидіатної зони фертильної і стерильної ділянки - 920 мкм і 100 мкм відповідно. Гемісимплікатна зона займає 240 мкм (верхня чверть гнізд та дах зав'язі), а асимплікатна зона - 100 мкм в зав'язі, а також стовпчик та приймочку. У досліджуваних видів на поперечних зрізах зав'язі від основи помітні поздовжні септальні борозенки. Септальний нектарник у вигляді трьох окремих щілин в перегородках зав'язі має висоту 880 мкм у *Dracaena surculosa* та 1300 мкм у *Dracaena fragrans*, розміщений вздовж усієї зав'язі, крім її нижньої частини, виводиться назовні в даху зав'язі широкими нектарними щілинами.

Особливостями гінецея *D. fragrans* та *D. surculosa* є наявність короткої синасцидіатної зони, яка характерна для еусинкарпного типу гінецея, та фертильної довгої гемісинасцидіатної зони. Дослідження внутрішньої морфологічної структури гінецея *D. fragrans* та *D. surculosa* показало наявність однакової вертикальної зональності. Цей факт можна використовувати у порівняльно-морфологічному аналізі квітки в ро-

дині *Asparagaceae*, а це, в свою чергу, підтверджує необхідність застосування концепції вертикальної зональності гінецея та септального нектарника зокрема.

ЛІТЕРАТУРА

Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004.

Иванина Л.И. Семейство драценовые (*Dracaenaceae*). Жизнь растений. Т.6. Цветковые растения. Под ред. А.Л.Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1982. – С. 169-177.

Bos J.J. *Dracaenaceae* The families and genera of vascular plants. III. Flowering plants: Monocotyledons: Liliaceae (except *Orchidaceae*). Vol. ed. K. Kubitzki *et al.* – Springer, 1998. – P. 238-241.

Leinfellner W. Der Bauplan des synkarpen Gynözeums // Österr. Bot. Zeitschr. – 1950. – Bd. 97 (3-5). – S. 403-436.

Dianthus hypanicus Andr. ontogenesis Goncharuk L.L.

National Dendrological Park «Sofiyvka» of NASU

12a, Kyivska Str., Uman, 20300, Ukraine

e-mail: 1.14.04.88@mail.ru

The results of comparative investigations of *Dianthus hypanicus* Andr. ontogenesis initial stages in the National Dendrological Park «Sofiyvka» during the first years of cultivation and in nature are presented.

Dianthus hypanicus Andr. – рідкісний, ендемічний вид, занесений до Червоної книги України (2009). Культивування *D. hypanicus* в культурі є одним зі шляхів збереження даного виду. Метою наших досліджень було вивчення початкових етапів онтогенезу *D. hypanicus* у культурі на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України та порівняння характеристик особин у культивованих та природних популяцій. При вивченні онтогенетичних станів особин дослідженого виду у ценопопуляціях використовували методику Т.О. Работнова (1950). Визначення маси 1000 шт. насінин та їх розмірів проводилось за методикою М.К. Фірсової (1955).

На основі власних досліджень та літературних даних (Щербакова, 2008), виділено наступні вікові стани *D. hypanicus*: зрілі насінини, ювенільні особини, імагурні особини та віргінільні особини. Зрілі насінини у культурі – дрібні, щитоподібні, з помітним центральним рубчиком, в обрисі еліптичні (0,1-0,16 см завширшки, 0,2-0,26 см завдовжки), чорні, поверхня дрібнозморшувата. Маса 1000 насінин – 0,28 г ± 0,02. На відміну від природних популяцій, де проростки з'являються на 2-3 (4-8) добу, в умовах культури їх поява більш розтягнута у часі і фіксується на 2-12 добу. Тип проростання – надземний. Перші справжні листки у природних популяціях з'являються на 15-20 добу, а у культурі – 18-27 добу. Головний корінь завдовжки 1-2 см в умовах культури, в природі – 1,3-2,5 см. У ювенільних особин у культурі починає наростати головний пагін 2-3 см завдовжки, 1-2 бічних пагона 1,5-2 см завдовжки, а у природі головний пагін продовжує наростати моноподіально. Як у природі так і в

культури листки сидячі, довгасті або лінійно ланцетні (0,7-1,0 см завдовжки, 0,1-0,13 см завширшки). Головний корінь досягає 6-10 см, і утворює кореневі волоски. В іма-турних особин головний пагін досягає 5-7 см. У природних популяціях головний пагін досягає 3,8-6,5 см. Листки морфологічно не відрізняються від ювенільних (Щербакова, 2008). В умовах культури корінь досягає 10-13 см завдовжки, спо-стерігається розгалуження бокових коренів. У віргінільних особин в умовах культури формується пагін до 8 см завдовжки і утворюється 5 бічних пагонів 2-4 см завдовжки. У природних популяціях пагони 6 см завдовжки. Листки лінійні (1,4-1,8 см завдовж-ки, 0,05-0,1 см завширшки). У природних популяціях головний корінь досягає 15 см завдовжки, а у культурі 14-17 см завдовжки.

Таким чином, порівнюючи етапи онтогенезу *D. hypanicus* у природі та куль-турі встановлено, що рослини в умовах культури в деяких вікових станах характери-зуються більш потужним розвитком.

ЛІТЕРАТУРА

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луго-вых ценозах // Тр. Ботан. Ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950 б. Вып. 6. С. 7-204.

Фирсова М.К. Методы исследования и оценка качества семян. — М.: Сельхоз-гиз, 1955. — 376 с.

Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха — К.: Глобалкон-салдинг, 2009. - С. 389.

Щербакова О.Ф. Біоморфологічні та популяційні особливості *Dianthus hypanicus* в Кодимо – Єланецькому Побужжі // Укр. ботан. журн. – 2008. – Т. 65, № 4. – С. 552–563.

Phytotoxic effect of some metals on the growth and morphology of the *Arabidopsis thaliana* roots

Goriunova I.I., Krasylenko Y.A., Yemets A.I.

Institute of Food Biotechnology and Genomics,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Osipovskogo Str., 2a, Kyiv, 04123, Ukraine
E-mail: innagoriunova@yandex.ua

Some phytotoxic metals, such as copper, zinc, cadmium and nickel have influence on the growth and roots morphology of *Arabidopsis thaliana*. Dose-dependent inhibition of the growth of main roots by cadmium, nickel and copper was found. On the contrary, zinc stimulated their growth. There were observed such changes in roots morphology as increasing root's necrosis length and number, swelling, PCD (programmed cell death) in areas of growth and elongation.

Клітинні механізми фітотоксичних ефектів металів-полутантів навколишньо-го середовища (Ni, Cd, Pb, Al та інші), зокрема, білки-мішені та сигнальні шляхи за їх

участі, потребують детального вивчення. З-поміж відомих мішеней металів-фітотоксинів на особливу увагу заслуговує цитоскелет рослинної клітини, а саме мікротрубочки (МТ) і актинові філаменти (АФ), оскільки вони є рушійною силою основних процесів життєдіяльності клітини, зокрема, її поділу та росту. Так, обробка проростків *Allium sativum* L. CdCl_2 (5–10 мкМ) порушує механізми, які контролюють (де)полімеризацію МТ інтерфазних клітин меристеми коренів, а також формування мітотичного веретена поділу перинуклеарними МТ у профазі (Xu et al., 2009). Кортикальні МТ під впливом CuSO_4 (10^{-4} М) рандомізуються і/або стабілізуються нарівні з фрагментацією веретена поділу (Liu et al., 2009). У клітинах головних коренів *Brassica napus* L. CuSO_4 (25 і 50 мкМ) призводить до зменшення кількості F-актину з одночасним збільшення G-актину (Kulikova et al., 2008).

Першим етапом досліджень було визначення впливу Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} та Zn^{2+} на ріст та морфологію головних коренів *Arabidopsis thaliana*, що експресують химерні гени *gfp-map4* і *gfp-fabd2* - модельних об'єктів для прижиттєвого дослідження організації МТ та АФ, відповідно. Чотириденні проростки, вирощені на середовищі MS, перебували у водних розчинах сульфатів зазначених металів у концентраціях 5, 10, 20 мкМ протягом 24-, 48- та 72 год. Під впливом Cd^{2+} , Ni^{2+} та Cu^{2+} встановлено дозозалежне інгібування росту головних коренів *A. thaliana*, в той час як Zn^{2+} проявляє дещо стимулюючий вплив, що узгоджується з літературними даними. Зокрема, Cd^{2+} інгібує ріст головних коренів проростків *A. thaliana* (GFP-faBD2) (Fan et al., 2011) та призводить до зменшення кількості бічних коренів у *Thlaspi caerulescens* JC Presl. і *Nicotiana tabacum* L. (Boominathan and Doran, 2002), а Cu^{2+} виступає інгібітором проліферації клітин коренів *Vigna unguiculata* L. (Blamey et al., 2011) та *Allium sativum* L. (Liu et al., 2009). Описані нами ефекти супроводжуються змінами морфології клітин зони поділу, перехідної зони та зони розтягу, а також збільшенням кількості й довжини кореневих волосків. Окрім змін, спільних для усіх досліджуваних металів, відбувається й ряд металоспецифічних змін морфології. Так, обробка Cd^{2+} (5 та 10 мкМ) протягом 24-48 год призводила до появи у зоні меристеми, перехідній зоні та зоні розтягу збільшених у розмірі анізотропних клітин епідермісу з ретракцією цитоплазми, що може свідчити за первинними морфологічними ознаками про розвиток явища запрограмованої клітинної загибелі (Iakimova et al., 2005; Souza et al., 2011). В свою чергу, Ni^{2+} і Cu^{2+} (10 та 20 мкМ) викликають інтенсивне відшарування клітин кореневого чохла у вигляді характерного скупчення ("гало") над кореневим апексом, значне набухання епідермальних клітин перехідної зони та зони поділу, загибель клітин колумели і меристеми сформованих бічних коренів та їх примордіїв. На противагу зазначеним металам, Zn^{2+} не спричиняє суттєвих змін морфології коренів. Таким чином, можна скласти два ряди ризотоксичності: за силою інгібування росту головних коренів ($\text{Cu}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$) та за вираженістю змін їх морфології ($\text{Cd}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$). Ці результати узгоджуються з даними, які було отримано нашими співробітниками на тест-об'єкті *Allium cepa* L. (Dovgalyuk et al., 2003).

Наступним етапом досліджень буде встановлення впливу фітотоксичних металів на організацію компонентів цитоскелету *in vivo* за допомогою лазерної скануючої конфокальної мікроскопії, адже з'ясування клітинних механізмів дії цих політантів є основою для пошуку шляхів зменшення їхнього негативного впливу.

ЛІТЕРАТУРА

- Blamey F. P. C., Kopittke P. M., Wehr J. B., Menzies N.W. Recovery of cowpea seedling roots from exposure to toxic concentrations of trace metals // *Plant Soil*. – 2011. – 341. – P. 423–436.
- Boominathan P., Doran P. Cadmium tolerance and antioxidative defenses in hairy roots of the cadmium hyperaccumulator, *thlaspi caerulescens* // *Wiley Periodicals, Inc.* – 2002. – P. 159–167.
- Dovgalyuk A., Kalynyak T., Blume Ya.B. Heavy metals have a different action from aluminium in disrupting microtubules in *Allium cepa* L. meristematic cells // *Cell Biol. Int.* – 2003. – 27. – P.193–195.
- Iakimova E.T., Woltering E., Yorda Z.P. Toxin- and cadmium-induced cell death events in tomato suspension cells resemble features of hypersensitive response // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2007. – 15. – P.5–19.
- Kulikova A.L., Kholodova V.P., Kuznetsov V.V. Actin is involved in early plant responses to heavy metal stress and associates with molecular chaperons in stress environments// *Russ. J. Rep. Dev. Biol. Sci.* – 2009. – 424. – P. 49–52.
- Liu, D.H., Xue P., Meng Q., Zhe J., Gu J., Jiang W. Pb/Cu effects on the organization of microtubule cytoskeleton in interphase and mitotic cells of *Allium sativum* L. // *Plant. Cell. Rep* – 2009. – 28. – P. 695–702.
- Souza V.L., de Almeida A.-A. F., Lima S.G.C., de M. Cascardo J. C., Mangabeira A. O., Gomes F. P. Morphophysiological responses and programmed cell death induced by cadmium in *Genipa americana* L. (Rubiaceae) // *Biometals*. – 2011. – 24. – P.59–71.
- Xu P., Liu D., Jiang W. Cadmium effects on the organization of microtubular cytoskeleton in interphase and mitotic cells of *Allium sativum* // *Biol. Plantarum*. – 2009. – 53 (2). – P. 387–390.

The investigation of the reducing saccharides content in *Pyrethrum* Zinn. stubble

Grishko V.V., Kovalska N.T., Gurska O.V.

Taras Shevchenko Kremenets Regional Humanitarian-pedagogical Institute,
Biological Department,
Liceyna st., 1, Kremenets, 47003, Ukraine
e-mail: GurskaOksana@ukr.net

The content of reducing saccharides and ketosaccharides in the plants' stubble of four species of genus *Pyrethrum* Zinn. was investigated. The content of monosaccharides in overground mass of the plants' stubble of *P. parthenium* (L.) Smith. was $499,7 \pm 6,6$ – $528,4 \pm 11,0$ mg/100 g; the amount of reducing disaccharides was $40,2 \pm 0,8$ – $120,0 \pm 1,7$ mg/100 g; the amount of ketosaccharides was $221,1 \pm 3,4$ – $291,2 \pm 2,9$ mg/100 g. The contents of substances in overground mass of the plants' stubble of *P. coccineum* (Willd.) Worocsh. was $425,4 \pm 15,6$ (monosaccharides), $135,9 \pm 1,4$ (the recovery of disaccharides), $72,8 \pm 3,4$ mg/100 g. (ketosaccharides).

Дослідження біохімічного складу й алелопатичної активності післяжнивних решток основних та перспективних видів культурних рослин створює передумови для розробки науково-обґрунтованої системи сівоzmіни у агрофітоценозах сільськогосподарських, плодovих та декоративних рослин (Гродзінський, 1969; Голоvко, 2005). Метою даної роботи було вивчення вмісту простих цукрів у післяжнивних рештках видів роду *Pyrethrum* Zinn. Об'єктом дослідження слугував рослинний опад 4 сортів *P. parthenium* (L.) Smith.: *Snowball*, *White Gem*, *Golden Ball*, *Phora Pleno* та *P. coccineum* (Willd.) Worosch. Рослини вирощували на сірих лісових ґрунтах науково-дослідних ділянок Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту ім. Тараса Шевченка. Надземну частину збирали після припинення вегетації рослин (початок листопада) і висушували до постійної маси. Вміст редукуючих цукрів та кетосахаридів визначали за Авксентьевою (Авксентьева та інші, 2006). Статистичну обробку даних проводили за Кучеренко (Кучеренко та інші, 2001).

За результатами дослідження вміст редукуючих цукрів у надземній масі післяжнивних решток досліджуваних зразків становив $561,3 \pm 7,4$ (*P. coccineum*) – $621,9 \pm 12,3$ мг/100 г сухої речовини (*Phora Pleno*). Моносахариди становили 75,8% (*P. coccineum*) – 92,9 % (*Golden Ball*), відновлюючі дисахариди – 7,1% (*Golden Ball*) – 24,2 % (*P. coccineum*) від загальної кількості редукуючих вуглеводів. Вміст відновлюючих дисахаридів був найбільшим у післяжнивних рештках рослин піретруму червоного – $135,9 \pm 1,4$ мг/100 г. Кількість сполук у інших зразках становила 29,6% (*Golden Ball*), 35,8% (*White Gem*), 65,3% (*Snowball*) та 88,3 % (*Phlora Pleno*) від максимального вмісту. Післяжнивні рештки рослин піретруму дівочого накопичували $221,1 \pm 3,4$ (*White Gem*) – $291,2 \pm 2,9$ (*Golden Ball*), піретруму червоного – $72,8 \pm 9,4$ мг/100 г кетоцукрів.

На ступінь накопичення простих цукрів у післяжнивних рештках культурних рослин, зокрема видів роду *Pyrethrum*, значний вплив мають внутрішні (генетичні) та зовнішні (екологічні) чинники. Отримані дані свідчать, що найменше простих цукрів містить наземний опад піретруму червоного (багаторічна культура), що зумовлено їх відтоком у кореневище рослини. Піретрум дівочий в ґрунтово-кліматичних умовах Північного Поділля вирощується як однорічник, тому прості вуглеводи з надземної частини не реутилізуються і їх вміст у досліджуваних післяжнивних рештках вищий.

ЛІТЕРАТУРА

- Авксентьева О.О., Красильникова Л.О., Жмурко В.В. Біохімія рослин: Малий практикум. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2006. – 68 с.
- Гродзинський А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. – К.: Наук. думка, 1969. – 159 с.
- Голоvко Е.А. Алелопатичні аспекти мінерального живлення вищих рослин // Мінеральне живлення рослин: теорія і практика / Гол. ред. В. В. Моргун. – К.: Логос, 2005. – С. 411 – 433.

Peculiarities of the structure and formation of buds in genus *Acer* L. Herts N.V.

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University
M. Kryvonosa Str, 2, Ternopil, 46027, Ukraine
e-mail: kor_naty@ukr.net

We investigated the structure of vegetative and generative buds in genus *Acer* L. Buds were allocated by three criteria: I. by place (terminal or lateral); II. by appointment (vegetative, generative, vegetative-generative) III. by gender (male, female, bisexual).

Особливості морфогенезу вегетативних і генеративних структур є мало вивченими у деяких родів деревних рослин, зокрема, у видів роду *Acer*. Оскільки проходження морфогенезу визначається біологічними особливостями виду та екологічними умовами території зростання, на тлі змінних кліматичних умов це питання набуває актуальності (Герц, 2011). У досліджених видів роду *Acer* на материнському пагоні бруньки закладаються на верхівці стебла (термінальні) та в пазухах листків (латеральні, за походженням аксиллярні). Апікальні меристеми верхівкових і бічних бруньок на ранніх етапах формування за цитологічними, гістологічними особливостями та органогенною діяльністю дуже подібні. На певних етапах розвитку вегетативні апекси переходять у генеративний стан. На жіночих особинах у пазухах брактей закладаються зачатки жіночих, а на чоловічих – зачатки чоловічих квіток (Герц, 2011). До початку диференціації бруньки жіночих і чоловічих особин можна розглядати як статеві однотипні (Барна, 1991). Однак з появою примордіїв гінецея і андроцея бруньки набувають морфологічних ознак, що свідчить про їх приналежність до того чи іншого статевого типу (Сергеев, 1961). Застосувавши класифікацію М.М. Барни (Барна, 1991), у досліджених видів ми виділили такі типи бруньок: вегетативні, генеративні жіночі, генеративні чоловічі, генеративні бісексуальні, вегетативно – генеративні (жіночі), вегетативно – генеративні (чоловічі), вегетативно-генеративні (бісексуальні). За будовою бруньки у видів роду *Acer* віднесені до захищених. Зокрема, найбільша кількість метамерів у бруньці утворюється у *A. tataricum* (кількість катафілів та примордіальних листків 10-12). Найменша кількість метамерів відмічена у *A. negundo* (5-6). Проміжне положення за кількістю цих елементів займають *A. platanoides*, *A. campestre* та *A. pseudoplatanus* (7-8). Отже, із наведеного випливає, що у видів роду *Acer* розвиток бруньок відрізняється від інших полікарпічних деревних рослин, що дозволило нам виділити окремі типи бруньок (Витковский, 1984). Одержані дані можуть мати практичне значення в генетико-селекційній роботі з видами роду *Acer* та іншими деревними рослинами, зокрема, при підборі батьківських пар для схрещування.

ЛІТЕРАТУРА

Барна М.М. Закладання бруньок та органогенез репродуктивних структур видів родини вербових // Охорона, вивчення і збагачення рослинного світу: Респ.міжв.зб.наук.пр. — К.: Либідь, 1991. — Вип. 18, С. 79 – 88.

Витковский В. Л. Морфогенез плодовых растений. — Л.: Колос, 1984. — 207 с.

Герц Н.В. Біологія цвітіння та ембріологія видів роду *Acer* L. зв'язку зі зміною статі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Герц. — Київ, 2011. — 20 с.

Сергеев Л.И., Сергеева К.А., Мельников В.К. Дифференциация генеративных почек // Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — С. 81—93.

Hydrogen production efficiency of sulfur-deprived culture of *Chlamydomonas reinhardtii* P. A. Dand depends on growth phase **Iakimova O. V.**

M. G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Membranology and Phitochemistry
Tereschenkivska Str. 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: membrana@ukr.net

It is generally accepted to use *Chlamydomonas reinhardtii* on logarithmic growth phase with maximum photosynthetic activity to obtain photobiological hydrogen gas production. In our study, we selected the samples of culture on different growth phases and transferred them to sulfur deprived hydrogen production conditions. We have found that the culture on stationary growth phase has higher hydrogen production rate than the culture on logarithmic growth phase.

Світлозалежне продукування водню одноклітинною зеленою водорістю *Chlamydomonas reinhardtii* за експериментальних умов досягається вилученням кисню та сірки з поживного середовища (Melis, 2000). Як наслідок дефіциту сірки відбувається пошкодження білка D1 фотосистеми II та активація продукції водню в результаті роботи фередоксин-залежної гідрогенази. В попередніх дослідженнях нами були показані суттєві ультраструктурні зміни у клітинах *C. reinhardtii* за умов продукування водню, найбільш виразні з яких стосуються хлоропласта та ядра. Для вивчення ефективності світлозалежного виділення водню зазвичай беруть культуру водоростей у фазі росту, яка характеризується максимальними фізіологічними показниками життєдіяльності. Метою роботи було дослідження залежності ефективності продукування водню від віку культури *C. reinhardtii*. Для досліджень відбирали культуру на різних фазах росту та переводили її в безсіркові анаеробні умови для стимулювання роботи фермента гідрогенази. Інтенсивність виділення водню культурою вимірювали полярографічним методом з використанням платинового електроду типу Кларка.

Показано, що культури клітин, взяті на різних фазах росту, демонструють різну швидкість продукування водню. Культура клітин, взятих на 5 добу з моменту пересіву (пізня логарифмічна фаза), після переведення в умови продукування водню, виділяє близько 2 мкл/мл водню. В той же час, культура клітин, взятих на 15 добу з моменту пересіву (стаціонарна фаза), після переведення в умови продукування водню, виділяє близько 10 мкл/мл водню. Відомо, що пік фотосинтетичної активності (що визначається за швидкістю виділення кисню) припадає на початок експоненціальної фази і стрімко спадає до кінця фази (Nakamura et al. 1986), а клітини стаціонарної

фази майже не демонструють здатності до виділення кисню. В той же час вміст хлорофілів (*a* та *b*) не корелював з цим показником, лишався високим протягом всієї експоненційної фази і дещо знижувався протягом початку стаціонарної. Перехід культури до стаціонарної фази також характеризується втратою цитохромного комплексу b_6/f (Finazzi et al., 1997).

Спад фотосинтетичної активності та високий вміст запасних речовин у стаціонарній фазі сприяє більш швидкому встановленню анаеробних умов, необхідних для продукування водню, та більшій загальній кількості виділеного водню.

ЛІТЕРАТУРА

Melis A., Zhang L., Forestier M. et al. Sustained photobiological hydrogen gas production upon reversible inactivation of oxygen evolution in the green alga *Chlamydomonas reinhardtii* // Plant Physiology. – 2000. – 122, №1. – P. 127-136.

Nakamura S., Itoh S. and Kuroiwa T. Behavior of chloroplast nucleus during chloroplast development and degeneration in *Chlamydomonas reinhardtii* // Plant and Cell Physiology. – 1986. – 27, №5. – P. 775-784.

Finazzi G., Buschlen S., de Vitry C. et al. Function-directed mutagenesis of the cytochrome b_6/f complex in *Chlamydomonas reinhardtii* – involvement of the *cd* loop of cytochrome b_6 in quinol binding to the Q_0 site // Biochemistry. – 1997. – 36. – P. 2867-2874.

Photosynthesis in terrestrial, floating and submerged leaves of *Nuphar lutea* (L.) Smith. has different optima of light quantity and quality

¹Klimenko O.M., ²Polishchuk O.V.

¹M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Cell biology and anatomy
Velyka Zhytomyrska Str., 28, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: li_grey@mail.ru

²M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Membranology and phytochemistry
Velyka Zhytomyrska Str., 28, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: polishchuk@yandex.ru

Terrestrial and floating leaves of *Nuphar lutea* were shown to have optimal photosynthetically active light intensities of about 1000 $\mu\text{mol quanta/m}^2\cdot\text{s}$, which significantly differed from the value characteristic for submerged leaves, 200 $\mu\text{mol quanta/m}^2\cdot\text{s}$. Additional illumination with weak far red light (1 $\mu\text{mol quanta/m}^2\cdot\text{s}$) caused remarkable decrease in non-photochemical quenching. Therefore, higher photosynthetic efficiency of submerged leaves under low light and their high sensitivity to red light facilitate their living in water environment.

Гетерофілія – існування двох або більше типів листків на одній рослині – є найяскравішим прикладом фенотипічної пластичності (Wells and Pigliucci, 2000). Во-

дні рослини є зручними об'єктами для вивчення гетерофілії, одним з напрямків якого є розгляд структурних та функціональних аспектів адаптації різних типів листків до існування у водному та повітряному середовищі (Nielsen, 1992). Мета нашої роботи – дослідити залежність функціональних параметрів фотосинтетичного апарату у наземних, плаваючих та підводних листках *Nuphar lutea* (L.) Smith. від інтенсивності та якісного складу освітлення. Збирали зрілі плаваючі листки *N. lutea*, придонні листки з глибини 0,5 та 1,5 метри та наземні листки з рослин, які зростали на відстані 2 метрів від води. Флуоресценцію хлорофілу вимірювали за допомогою флуорометра ХЕ-РАМ фірми Walz, Німеччина. Перед початком вимірювання листкові висічки підсвічували червоним світлом з інтенсивністю $1 \text{ мкмоль квантів/м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ протягом 15 хвилин. Параметри флуоресценції хлорофілу вимірювали при дії актинічного світла інтенсивністю від 30 до 1000 мкмоль квантів/м²·с⁻¹. Розраховували максимальний квантовий вихід флуоресценції (F_v/F_m), ефективний квантовий вихід фото системи II (Φ_{PSII}), фотохімічне (qP) та нефотохімічне (NPQ) гасіння флуоресценції (Maxwell and Johnson, 2000).

Встановлено, що оптимальною для підводних листків є інтенсивність 200 мкмоль квантів/м²·с⁻¹, а для плаваючих та суходільних – 1000 мкмоль квантів/м²·с⁻¹. Додаткове підсвічування з інтенсивністю $1 \text{ мкмоль квантів/м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ у діапазоні 720-730 нм зменшувало значення NPQ для наземних листків на 44%, плаваючих 18% та підводних з глибини 0,5 та 1,5 м – 75% та 78% відповідно. Суттєве зменшення індукції захисних механізмів нефотохімічного гасіння світлової енергії свідчить про зменшення стресу. У всіх типів листків також підвищувалась ефективність перетворення світлової енергії (qP). Найбільш вираженими ці ефекти були у підводних листків, що пов'язано зі збільшеним відносним вмістом червоних променів у спектральному складі під водою.

ЛІТЕРАТУРА

- Maxwell K., Johnson G. N. Chlorophyll fluorescence – a practical guide // J. Exp. Bot. – 2000. – 51, № 345. – P. 659–668.
- Nielsen S.L. A comparison of aerial and submerged photosynthesis in some Danish amphibious plants // Aquat. Bot. – 1993. – 45. – P. 27–40.
- Wells C.L., Pigliucci M. Adaptive phenotypic plasticity: the case of heterophylly in aquatic plants // Aquat. Bot. – 2000. – 3. – P. 1–18.

Effect of exogenous proline on wheat tolerance to cadmium stress**Konotop Ye.O., Kovalenko M.S., Ulynets V.Z., Meleshko A.O.,****Volkogon M.V., Batsmanova L.M.**

Taras Shevchenko National Kyiv University

ESC "Institute of biology"

Laboratory of Plants Productivity

Volodymyrska str. 64, 01601 Kyiv, Ukraine

e-mail: golovatyuk.yevgeniya@gmail.com

The effect of exogenous proline on wheat tolerance to cadmium stress was studied. Winter wheat caryopses were pre-treated with different concentrations of proline. Tolerance of wheat seedlings to cadmium ions was estimated by the level of lipid peroxidation and accumulation of free proline in leaves. Pre-sowing treatment of wheat caryopses with proline contributes to the accumulation of free proline in seedling's leaves and prevents development of lipid peroxidation in the plant tissue.

Дія абіотичних стресорів спричинює зниження продуктивності культурних рослин, тому вивчення їхніх клітинних та молекулярних механізмів адаптації до несприятливих чинників довкілля є однією з нагальних проблем. Застосування речовин та заходів, які б сприяли підвищенню неспецифічної стійкості рослин до широкого спектру факторів і водночас були б безпечними для довкілля і здоров'я людини, видається перспективним. Як відомо, до таких сполук належать осмопротектори, фітогормони, антиоксиданти, сигнальні молекули тощо (Hasanuzzaman, 2013). Адаптація рослин до різноманітних факторів супроводжується накопиченням вільного проліну в тканинах. При формуванні реакції відповіді рослини на стресорний вплив пролін може виконувати функцію осмопротектора, регулювати окисно-відновний потенціал, бути джерелом азоту для клітини, гасником кисневих радикалів. Крім того дана амінокислота стабілізує третинну структуру білків, що важливо за дії іонів важких металів, які пригнічують активність ферментів (Nayat, 2012). Тому метою даної роботи було вивчення впливу передпосівної обробки насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) розчинами проліну на інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та накопичення вільного проліну у листках проростків за дії іонів кадмію.

Насіння пшениці озимої замочували у розчинах проліну зростаючих концентрацій (5, 10 та 20 мМ) впродовж 6 годин і вирощували у водній культурі. 7^{ми}-добові проростки підлягали кореневій обробці нітратом кадмію у концентрації 50 мг Cd²⁺ /л. Контрольні рослини обробляли дистильованою водою. Вибір зразків для визначення біохімічних показників здійснювали на 2, 24, 48 та 72 год по обробці. Оцінку фізіологічного стану проростків визначали за індикаторами розвитку стресової реакції: рівнем пероксидного окиснення ліпідів (Heath, 1968) та вмістом вільного проліну (Bates, 1973). Отримані результати показали, що проростки, які підлягали передпосівній обробці розчинами зростаючих концентрацій проліну, характеризувалися різним початковим фізіологічним станом – у них спостерігали активніше накопичення вільного проліну та вищу інтенсивність ПОЛ порівняно з контрольними рослинами. Проте вже на 2 год. дії іонів кадмію у проростків з передпосівною обробкою рівень ПОЛ зменшувався до контрольних значень і залишався таким на 24 та 48 год. по обробці. В цей

час спостерігали інтенсивніше накопичення вільного проліну в листках рослин. Подальший вплив іонів кадмію (72 год.) у контрольних рослин спричиняв збільшення вмісту малонового діальдегіду вдвічі, тоді як у дослідних рослин відмічена тенденція до зменшення інтенсивності ПОЛ у листках поряд із акумуляцією вільного проліну, причому найбільший його вміст спостерігали у проростках, які підлягали передпосівній обробці 5 мМ проліну. Отже, обробка насіння пшениці екзогенним проліном сприяє підвищенню неспецифічної резистентності рослин за дії іонів кадмію за рахунок накопичення вільного проліну у листках проростків та зниження рівня інтенсивності процесів ПОЛ.

ЛІТЕРАТУРА

Bates L.S., Waldren R.P., Teare I.D. Rapid determination of free proline for water stress studies // Plant Soil. – 1973. – 39. – P.205-207.

Hasanuzzaman M., Nahar K., Fujita M. Plant response to salt stress and role of exogenous protectants to mitigate salt-induced damages // Ecophysiology and responses of plants under salt stress / P. Ahmad, M.M. Azooz, M.N.V. Prasad eds. - Springer Science+Business Media, LLC. - 2013. – P. 25-87.

Hayat S., Hayat Q., Alyemeni M.N. & al. Role of proline under changing environments: a review // Plant Signal Behav. – 2012. – 7, №11. – P.1456-1466.

Heath R. L. Photooxidation in isolated chloroplasts. I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation // Arch. Biochem. Biophys. – 1968. – 125. – P. 189–198.

Volatile substances of *Helichrysum italicum* (Roth.) Guss.

¹Kornil'yev G.V., ²Paliy A.Y.

Nikitsky Botanical Gardens – the National Scientific Centre of NAASU,
Department of physiologo-biochemical investigation, biotechnology
and reproductive biology of plants, Measuring laboratory
NBS-NSC, Nikita, Yalta, 98648, Crimea, Ukraine

¹e-mail: gurij-kornilev@yandex.ru

²e-mail: onlabor@yandex.ua

The qualitative and quantitative composition of the volatile extracts of *Helichrysum italicum* (Roth.) Guss. (variety 'VIM') and *Helichrysum italicum* (Roth.) Guss. ssp. *angustifolium* (DC) E. Ossip. comb. nova (variety 'Crystal') has been studied. The major components of variety 'VIM' are α -pinene (43.27%) and limonene (12.15%). The major components of variety 'Crystal' are neryl acetate (16.22%), italidione 2 (8.06%) and 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one (6.24%). In general, mono- and sesquiterpene compounds prevail in the extract of 'VIM' whereas their oxygenated and etherified forms and nonterpenic substances prevail in the extract of 'Crystal'.

Род бессмертник (*Helichrysum* Mill.) относится к семейству *Asteraceae*, в естественном виде произрастает в регионе Средиземноморья. Одним из наиболее распространенных видов бессмертника является *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don. – бессмертник итальянский (Лавренов, 2007). Спиртовые экстракты бессмертника об-

ладають антиалергічним, антибактеріальним, антимікробним, антиоксидантним, протівовірусним, протівовоспалительним, фунгіцидним действием (Mancini, 2011; Mastelic, 2005). Актуальним является выведение новых сортов и форм бессмертника с высоким содержанием биологически активных веществ. Целью работы является установление качественного и количественного состава летучих веществ водно-этанольных экстрактов *Helichrysum italicum* (Roth.) Guss. сорта ВИМ и *Helichrysum italicum* (Roth.) Guss. ssp. *angustifolium* (DC) E. Ossip. comb. nova сорта Кристалл для оценки данных сортов как источников биологически активных веществ. Объектом исследования явились водно-спиртовые (1:20) экстракты соцветий, собранных на коллекционных участках НБС-ННЦ. Компонентный состав летучих веществ определяли методом газовой хроматографии.

Концентрация летучих соединений в экстракте сорта ВИМ составила 327,0 мг/дм³, в экстракте сорта Кристалл – 73,24 мг/дм³. В спектре летучих веществ сорта ВИМ идентифицировано 23 соединения, в спектре сорта Кристалл – 10 соединений. Основными компонентами у сорта ВИМ являются α -пинен (43,27 %) и лимонен (12,15 %); у сорта Кристалл – нерилацетат (16,22 %), италидион 2 (8,06 %) и 2,3-дигидро-3,5-диокси-6-метил-4 Н-пиран-4-он (6,24 %). В составе летучих веществ сорта ВИМ преобладают сесквитерпены (54,5%) и присутствуют монотерпены (13,8%). У сорта Кристалл отмечены этерифицированные кислородсодержащие формы монотерпенов (17,3%), кислородсодержащие сесквитерпены (10,9%), а также содержится большая доля (16,2% против 4,34% у сорта ВИМ) нетерпеновых веществ. Экстракты *H. italicum* 'ВИМ' и *H. italicum* ssp. *angustifolium* 'Кристалл' обладают высокой ценностью в качестве источников биологически активных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Современная энциклопедия лекарственных растений. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2007. – 272 с.

Mancini E., De Martino L., Scognamiglio M.R., De Feo V. Chemical composition and possible *in vitro* phytotoxic activity of *Helichrysum italicum* (Roth) Guss. Don ssp. *italicum* // *Molecules*. – 2011. – № 16. – P. 7725-7735.

Mastelic J., Politeo O., Jerkovic I., Radosevic N. Composition and antimicrobial activity of *Helichrysum italicum* essential oil and its terpene and terpenoid fractions // *Chemistry of natural compounds*. – 2005. – Vol. 41, № 1. – P. 35-40.

Plasma membrane Na^+/H^+ - antiporter gene expression in corn seedling root cells under conditions of salt stress and use of bioactive chemicals

Kovalenko N.O.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Cell biology and anatomy
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: utechenko.nata@mail.ru

Salinity and bioactive chemicals effects on the gene expression of Na^+/H^+ antiporter in corn root cells were studied. It was found that seedling exposition to 0.1M NaCl

increased gene expression, whereas chemicals Methiure and Ivin didn't influence it. These results indicate that increasing of antiporter activity by Methiure is not connected with gene expression.

Засолення ґрунтів є одним з найсильніших стресових факторів для рослинних організмів, згубність якого зумовлена токсичним ефектом йонів Na, що порушують перебіг метаболічних процесів. Адаптація рослин на клітинному рівні великою мірою залежить від підтримання його низького рівня в цитоплазмі. Видалення Na⁺ назовні та до вакуолярного простору здійснюється вторинно-активними Na⁺/H⁺-антипортерами, які функціонують в плазматичній та вакуолярній мембрані, використовуючи енергію електрохімічних потенціалів, що створюються на них первинними H⁺-насосами. Досягти солестійкості рослин можливо методами генної інженерії, шляхом вбудови генів, що кодують білки більш потужних антипортерів. Також значно посилити її можна за допомогою біоактивних препаратів, серед яких для досліджень нами було обрано Метіур та Івін (Палладіна та ін., 2012).

Метою даної роботи стало з'ясування впливу сольового стресу і обробки препаратом Метіур та Івін на експресію генів Na⁺/H⁺-антипортера плазматичної мембрани клітин коренів. Експерименти виконували на проростках кукурудзи, які вирощували у водній культурі на середовищі Хогленда, препарати застосовували шляхом добового замочування насіння в їх 10⁻⁷ М розчинах. У тижневому віці проростки експонували протягом доби на 0,1М NaCl. Експресію генів Na⁺/H⁺-антипортера оцінювали на підставі накопичення його транскриптів, методом ЗТ-ПЛР з використанням специфічних праймерів.

Сольовий стрес посилював експресію генів Na⁺/H⁺-антипортера плазматичної мембрани майже вдвічі порівняно з контролем, аналогічні результати також отримано іншими авторами (Najmeh et al., 2012; Olias et al., 2009), це підтверджує важливу роль генетичної регуляції Na⁺/H⁺-антипортера у формуванні адаптивних реакцій рослин до умов засолення. Застосування препаратів Метіур та Івін не викликало помітних змін в експресії генів Na⁺/H⁺-антипортера, хоча Метіур підвищує його функціональну активність за умов сольового стресу (Рибченко та Палладіна, 2013). Припускається, що стимулюючий вплив препарату Метіур на функціонування Na⁺/H⁺-антипортера головним чином відбувається на посттрансляційному рівні, без змін генетичної регуляції цього білка.

ЛІТЕРАТУРА

Палладіна Т.О., Рибченко Ж.І., Контурська О.О. Залежність адаптогенної дії препарату Метіур на рослини за умов сольового стресу від його молекулярної структури // Біотехнологія. - 2012. - 5, №1. - С.115-119.

Рибченко Ж.І., Палладіна Т.О. Функціонування Na⁺/H⁺-антипортерів тонопласту та плазмалеми клітин коренів проростків кукурудзи за умов засолення та при дії синтетичних препаратів // Доповіді НАНУ. – 2013 (у друку).

Najmeh N., Ehsan S., Ghorbanali N. Assessment of Na⁺/H⁺ Antiporters and H⁺-ATPase Pumps Transcriptional Changes in *Aeluropus littoralis* Dealing with Salt Stress // Advances in Environmental Biology. – 2012. – 6, №5. – Р. 1769-1773.

Olias R., Eljakaoui Z., Pardo J.M. et al. The plasma membrane Na⁺/H⁺ antiporter SOS1 is essential for salt tolerance in tomato and affects the partitioning of Na⁺ between plant organs // Plant, Cell and Envir. – 2009. – 32. – P. 904–916.

Cellular quota of organic substance and of chlorophyll *a* isometric dependence

Kozhemyaka A.B.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas NASU

2, Nakhimov Ave., Sevastopol, 99011, Crimea, Ukraine

E-mail: AndreyKozhemiaka@rambler.ru

Cellular quota of organic substance (m_{os} , pg/cell) on quota of chlorophyll *a* (m_{chla} , pg/cell) isometric dependences have been obtained for eleven species of *Bacillariophyceae* $m_{os}=117.8 \times m_{chla}$ ($r^2=0.997$) and for six species of *Dinophyceae* $m_{os}=402.5 \times m_{chla}$ ($r^2=0.986$). It could explain the high degrees of correlation for two dependencies in optimal conditions of algae cultures growth. The difference in proportionality coefficients indicates physiological features of the chemical composition of *Bacillariophyceae* and *Dinophyceae* cells.

Известно, что понимание физиологии роста водорослей важно с точки зрения изучения их продуктивности, связанной с оценкой изменения массы первично-продуцируемого в водоеме органического вещества водорослей во времени. Известно, что виды классов водорослей *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae* могут преобладать в разные сезоны года в пробах морского фитопланктона. Целью настоящей работы было исследование зависимостей содержания органического вещества и углерода от содержания хлорофилла *a* в клетках черноморских видов водорослей разного размерного диапазона систематических групп *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae*.

Для проведения эксперимента взяли одиннадцать черноморских видов *Bacillariophyceae* (*Cerataulina pelagica* Cleve & Hendey, 1937; *Chaetoceros calcitrans* Paulsen & Takano, 1968; *Chaetoceros curvisetus* Cleve, 1889; *Coscinodiscus granii* Gough, 1905; *Coscinodiscus janischii* Schmidt, 1878; *Ditylum brightwellii* T. West & Grunow, 1885; *Nitzschia longissima* Brébisson in Kützing & Ralfs, 1861; *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin, 1897; *Pseudo-nitzschia seriata* Cleve & H. Peragallo, 1900; *Skeletonema costatum* Greville & Cleve, 1873; *Thalassiosira weissflogii* Grunow & Fryxell et Hasle, 1977) и шесть видов *Dinophyceae* (*Exuviaella pusilla* Schiller, 1928; *Glenodinium foliaceum* F.Stein, 1883; *Heterocapsa triquetra* Ehrenberg & F.Stein, 1883; *Oxyrrhis marina* Dujardin, 1841; *Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1833; *Prorocentrum cordatum* Ostenfeld, 1901). Культуры были любезно предоставлены в отделе экологической физиологии водорослей ИнБИОМ НАНУ. Водоросли адаптированы в полуперерывной культуре в среде Гольдберга к следующим условиям роста: интенсивность света $105 \text{ мкЕ} \times \text{м}^{-2} \times \text{с}^{-1}$, цикл свет-темнота 24:0 ч и интервал температур 19 – 23 °C. Для исследованных видов *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae* получена прямо пропорциональная зависимость между клеточным органическим веществом (m_{os} , пг/кл) и хлорофиллом *a* (m_{chla} , пг/кл): $m_{os}=117.8 \times m_{chla} + 77.1$ ($r^2=0.997$) и $m_{os}=402.5 \times m_{chla} - 105.5$ ($r^2=0.986$) соответственно. Р-значения свободных членов (77.1 и 105.5) линейных

уравнений зависимости, полученных для *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae* соответственно равны 0.84 и 0.40, что превышает $\alpha=0.05$ и поэтому значимо не отличаются от нуля. Р-значения множителей уравнений (117.8 и 402.5) равны 6.0×10^{-13} и 7.5×10^{-5} для *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae* соответственно, что меньше $\alpha=0.05$ и поэтому статистически значимо отличаются от нуля. Диапазоны изменения масс хлорофилла *a* и органического вещества в клетках составили: для *Bacillariophyceae* $m_{ov} \in [8.5; 39107]$ и $m_{chla} \in [0.05; 311]$, для *Dinophyceae* $m_{ov} \in [11; 3408]$ и $m_{chla} \in [0.07; 8.6]$. Изометрия между клеточными квотами m_{ov} и m_{chla} показывает, что клетки культур исследованных видов водорослей находились в оптимальных условиях роста. Различие значений коэффициентов пропорциональности указывает на физиологические особенности, влияющие на химический состав клеток *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae*. Для взвешенного органического вещества в весенний сезон получена зависимость $m_c = 57.50 \times m_{chla} + 101$ ($r^2 = 0.773$) (Бурлакова, 2002). Тангенс угла наклона данной линейной зависимости близок по значению с полученным значением в настоящей работе для видов *Bacillariophyceae* в пересчете на органическое вещество. Можно предположить, что в обработанной выборке данных у данного автора в весенний период во взвешенном органическом веществе преобладали водоросли *Bacillariophyceae*.

В ходе выполненного исследования над альгологически чистыми культурами водорослей было показано, что в оптимальных условиях роста между массой органического вещества и хлорофиллом *a* в клетке наблюдается изометрическая линейная зависимость. Коэффициенты пропорциональности для систематических групп *Bacillariophyceae* и *Dinophyceae* существенно отличаются. Литературные данные показывают, что полученные соотношения могут быть использованы для оценки по взвешенному органическому веществу и содержанию хлорофилла *a* преобладания водорослей класса *Bacillariophyceae* в морских пробах.

ЛИТЕРАТУРА

Бурлакова З.П., Еремеева Л.В., Коновалов С.К. Сезонная изменчивость запасов и элементный состав взвешенного органического вещества в северо-западной части Черного моря // Морск. гидроф. журн. – 2002. – 6. – С. 110–117.

Isolation of active *Penicillium* sp. and active substance identification

¹Kulak J.A., ¹Slyusarenko O.N., ²Zaychenko O.M., ¹Krivitskaya T.N.

¹Odessa I.I. Mechnikov National University, Botanical Garden,

48/50, Frantsuzsky bulvar, Odessa

e-mail: slyusarenko@onu.edu.ua

²Zabolotny Institute of Microbiology and Virology,

National Academy of Sciences of Ukraine

154 Acad. Zabolotny Str., Kyiv, MSP, D03680, Ukraine

Micromycetes isolated from phylloplana of two grape varieties were assessed for in vitro antagonism against pathogenic fungi. A potent antagonist was selected and identified as *Penicillium roseo-purpureum*. On the basis of physico-chemical and spectral data it was

established that the antifungal potential of the culture filtrate was mainly due to the presence of curvularin and hydroxycurvularin, which have a large spectrum of biological action.

У процесі вивчення мікоценозів філоплани сортів винограду Сухолиманський білий і Одеський чорний та виявлення антагоністичної активності штамів, виділено штам -мікроміцету роду *Penicillium* з наявністю антагоністичної активності по відношенню до токсигенних фітопатогенних мікроміцетів родів *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Botrytis*. Отримана чиста культура цього мікроміцету, який був ідентифікований як *Penicillium roseo-purpureum* (Dierckx, 1901), секція *Monoverticillata lanata* пеніцил рожево-пурпурний.

Постановкою збірної хроматограми було показано, що активна сполука має полярний характер, а кращими для її екстракції є такі розчинники, як хлороформ та етилацетат. Шляхом екстракції хлороформом з наступним упарюванням екстрактів був отриманий маслянистий залишок, який після попередньої очистки від неполярних ліпідних домішок за допомогою рідина-рідинного перерозподілу (н-гексан-ацетонітрил) фракціонували з застосуванням колонкової хроматографії. Показано, що отримані фракції мають високу активність щодо згаданих індикаторних культур. Ці фракції об'єднували і упарювали під зниженим тиском. Шляхом кристалізації з бензолу було одержано сполуку білого кольору. Дослідження певних фізико-хімічних характеристик виділених активних сполук показало, що отримані сполуки складаються лише з основних компонентів органічних сполук, зокрема вуглецю, водню та кисню. Щодо інших елементів, то була показана відсутність азоту, сірки та елементів групи галогенів. Порівняння одержаних даних з наведеними в літературі з високою ймовірністю дає підстави ідентифікувати отримані сполуки з курвуларином та гідроксикульвуларином – похідним курвуларину; пропонується структурна формула цих сполук.

Determination of fruit crops winter-hardiness and frost-resistance.

D.G. Makarova, O.I. Kytayev

Institute of Horticulture
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
27, Sadova str, Kyiv-27, 03027, Ukraine
e-mail: ilyenko.alex@yandex.ua

The authors have estimated the advantages and drawbacks of the most spread in Ukraine and throughout the world methods for the determination of the fruit crops frost-resistance and winter-hardiness. The modifications of those methods have considered favorable for the woody, bushy and grassy plants.

При створенні, інтродукції та районуванні нових сортів плодових культур у межах України головним лімітуючим фактором є рівень адаптивності рослин до несприятливих умов холодного періоду року. Цю властивість оцінюють кількома поширеними методами, з яких найбільш уживаним є польовий. Він зручний, не потребує спеціального устаткування, застосовується до рослин безпосередньо в насадженнях і дозволяє встановити не лише рівень впливу низьких від'ємних температур (морозостійкість), але й

загальну зимостійкість рослинного організму, тобто витривалість до дії всього комплексу шкідливих факторів перезимівлі (відлиг, перезволоження, недостатнього снігового покриву тощо). Базується на окомірному обліку ступеня пошкоджень і зводиться до підрахунку кількості загиблих та у різній мірі ушкоджених дерев після зими з сильними морозами та різкими коливаннями температур (Силаєва, 2003). Водночас дослідник знаходиться у повній залежності від метеорологічних умов, тобто від наявності зим, потенційно критичних щодо ушкодження плодових дерев. Значна тривалість періоду польових спостережень зумовлює проблему пошуку інструментальних експрес-методів діагностики зимостійкості плодових. Найчастіше науковці застосовують штучне пошкодження рослин холодом, що дозволяє встановити лише морозостійкість рослини як окремий фактор, оцінити таким чином її зимостійкість досить складно. Найбільш уживаним є лабораторне проморожування, при використанні якого необхідно встановити строки експерименту і температурний режим. У більшості плодових порід період спокою поділяється на три фази – підготовчий етап, глибокий (органічний) спокій, вимушений спокій. Достовірне визначення потенційної стійкості деревних плодових рослин до низьких від'ємних температур можливе лише при дослідженні усіх трьох етапів, кожен з яких характеризується своїми критичними температурами щодо успішної перезимівлі. Пряме проморожування як штучний спосіб визначення морозного ушкодження рослин вимагає спеціального обладнання та матеріалів. Мінімальний набір включає морозильну камеру з контролем температури для безпосереднього проморожування зразків, термометри мінімальні та електричні, біокулярний мікроскоп або лупу для розглядання анатомічних зрізів об'єкта, заморожувачий мікротом або леза для виконання анатомічних зрізів, предметні та покривні скельця, гліцерин (Бублик, 2013). Значення методу прямого проморожування рослин важко переоцінити, оскільки він надає досліднику багато переваг: моделювання впливу низьких від'ємних та змінних температур, які притаманні певній садівничій зоні вирощування плодових; отримання достатнього набору експериментальних даних з необхідною повторюваністю протягом 2-3 зимових сезонів; оцінювання морозостійкості окремих рослин, їх органів та тканин у контрольованих умовах, у будь-який проміжок часу, коли рослина знаходиться в різних станах спокою або фазах вегетації; визначення біологічної межі морозостійкості рослинного організму. Таке різноманіття експериментальних даних дозволяє розробляти рекомендації для інтродукції рослин сорту або виду, що досліджується, у більш північні зони.

Менш поширеним, але одним з найбільш інформативних та визнаним у світі є диференційний термічний аналіз процесів льодоутворення (Quamme, 1991; Rajashekar et al., 1982). Саме він знімає проблему з одночасного визначення морозо- та зимостійкості рослинного організму, надає достатньо повну картину перебігу процесів акліматизації та деакліматизації в окремих тканинах, органах, а також у рослині в цілому, визначає її потенційну стійкість як до дії низьких від'ємних температур, так і до зимового висушування. Лабораторія фізіології рослин і мікробіології ІС НААН України тривалий час з успіхом застосовує цей метод, що вивчає особливості процесів льодоутворення в органах і тканинах досліджуваного об'єкта (Силаєва, 2003; Kytayev et al., 1999; Макарова, 2008; Пасичный и др., 1980). Характер проходження даного процесу визначається водно-фізичними особливостями тканин рослинного зразка. Під час утворення кристалів льоду в тканинах виділяється прихована теплота, яка реєструється системою приладів у вигляді графіку-термограми льодоутворення. Момент замерзання різних тканин є аритмі-

чним у часі, амплітуда та місце розташування кожного з максимумів тепловиділення на термограмах різні. Отримані графіки аналізують з урахуванням співвідношення окремих смуг (екзотерм) та інтервалу їх появи (Rajashekar et al., 1982, Макарова, 2008; Пасичный и др., 1980). Спектр тепловиділення включає в себе кілька таких фаз, переважно в інтервалі від'ємних температур $-5...-30^{\circ}\text{C}$. Особливо інформативним стосовно зимостійкості деревних плодових за цього методу є аналіз екзотермічних процесів при льодоутворенні в макро- і мікрокапілярах ксилеми (Макарова, 2008). Тепловиділення реєструється в діапазонах температур $-5...-15^{\circ}\text{C}$ (високотемпературна екзотерма) для макрокапілярів та $-20...-30^{\circ}\text{C}$ (низькотемпературна екзотерма), що характеризує зміни агрегатного стану води в мікрокапілярах названої тканини, особливо схильних до пошкодження кристалами льоду. Ще одна фаза тепловиділення, що спостерігається при $-10^{\circ}\text{C}...-20^{\circ}\text{C}$, відбувається при льодоутворенні в тканинах флоєми (Rajashekar et al., 1982). Ця тканина відрізняється незначними розмірами макрокапілярів та містить велику кількість розчинних речовин (кріопротекторів) в міжклітинниках. Внаслідок таких особливостей температура ініціації льодоутворення у флоємі нижча, ніж в ксилемі (Пасичный и др., 1980). Характер льодоутворення можна оцінювати не лише на тканинному, але й на клітинному рівні, залежно від поставленого завдання (Макарова, 2008). Для аналізу зимостійкості плодових культур у лабораторії фізіології рослин і мікробіології ІС НААН України найчастіше використовують зразки з середини однорічного приросту (міжвузля), з корою, 1,0-1,5 см завдовжки. Відібраний матеріал охолоджують у двокаскадному напівпровідниковому мікрохолодильнику типу ТЛМ-2. Температуру в камері знижують зі швидкістю $1^{\circ}\text{C}/\text{хв.}$, діапазон температур найчастіше складає 50°C ($+10^{\circ}\text{C}...-40^{\circ}\text{C}$). Реєстрація температурних показників проводиться з хромель-копелевих термопар, що цілком дозволяють вимірювати температурну різницю між зразком та еталоном у процесі льодоутворення.

Підсумовуючи вищенаведене, зазначимо, що польовий метод визначення зимостійкості один з найдоступніших для дослідника, проте довготривалий. Отримані результати не можна перенести як рекомендацію для подальшої інтродукції сорту в зону з більш несприятливими умовами зимівлі. Уникнути цього дозволяє залучення до програми досліджень інструментальних методів оцінки морозостійкості рослин, розглянутих вище, які цілком можливо реалізувати на інструментальній базі лабораторії фізіології рослин і мікробіології ІС НААН України.

ЛІТЕРАТУРА

Методи визначення пошкодження плодових культур умовами зимівлі, весняними та осінніми приморозками. / А.М. Силаєва // Моніторинг плодових культур. – 2003. – С. 127–135.

Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодових культур (методичні рекомендації) / М.О. Бублик, Т.І. Патика, О.І. Китаєв, В.А. Кривошапка, Д.Г. Макарова, Ю.Д. Гончарук. – К., 2013. – 30 с.

Quamme H.A. Application of thermal analysis to breeding fruit crops for increased cold hardiness // Hort. Sci. – 1991. – V. 26. – P. 513–517.

Rajashekar C. Deep supercooling and cold hardiness in genus *Pyrus* / C. Rajashekar, M.N. Westwood, M.J. Burke // J. AMER. SOC. HORT. SCI. – 1982. – Vol. 107. – P. 968–972.

Kytayev O., Solovyova M., Shevchuk M. The investigation of ice – forming processes in different fruit plants organs // Referaty i donisienia wygoszone na XI ogólnokrajowym seminarium Grupy Roboczej «Mrozoodporność», Poznań. – 1999. – P. 153–157.

Макарова Д.Г. Аклімаційні процеси в тканинах яблуні (*Malus domestica* Borkh.) на клонівих підщепах української селекції / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К., № 2 (8), 2008. – С. 76–85.

Пасичный А.П. Анализ процесса льдообразования в тканях разных по морозоустойчивости древесных растений. / А.П. Пасичный, И.Д. Пономарёва, Г.В. Цепков // Физиология и биохимия культурных растений. – 1980. – Т. 12. – № 5. – С. 548–553.

Influence of light on some of the structural and functional characteristics of the Black Sea dinoflagellates Mansurova I. M.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of NASU,
Department of Physiological ecology of algae
Nakhimov Av., 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: ira.mansurova2013@yandex.ua

Influence of light on some of the structural and functional characteristics of the Black Sea dinoflagellates was studied. It was found that the algal cultures reached the maximum growth rate at different illumination levels from 55 to 170 $\mu\text{mol m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. At low light an increase of chlorophyll *a* in the microalgae cells and a decrease in their volume were observed. It was a slight reducing of the atomic ratio between nitrogen and organic carbon with increasing the intensity of the light.

Динофитовые водоросли вносят существенный вклад в биомассу фитопланктона Черного моря и достигают большого видового разнообразия. При изменении параметров морской среды происходит перестройка таксономической и размерной структуры фитопланктона, что неизбежно приводит к изменениям функциональных характеристик водорослей (Стельмах, Мансурова, 2012). Одним из основных факторов среды, оказывающим влияние на структурно-функциональные характеристики водорослей, является свет.

Цель настоящей работы состояла в оценке влияния света на основные структурно-функциональные характеристики динофитовых водорослей – представителей планктона Черного моря.

Объектом исследования являлись шесть черноморских видов динофитовых водорослей: *Prorocentrum cordatum*, *P. micans*, *P. pusillum*, *Gyrodinium fissum*, *Scrippsiella trochoidea* и *Heterocapsa triquetra*. Культуры микроводорослей поддерживали в экспоненциальной фазе роста при температуре 19 – 22 °C и полной биогенной обеспеченности. Колбы с водорослями экспонировали в условиях непрерывного освещения при различной интенсивности света в диапазоне ФАР от 10 до 344 $\text{мкЭ}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$.

К исследованным структурно-функциональным параметрам водорослей относятся: удельная скорость роста (μ), объем клетки (*V*), внутриклеточное содержание

хлорофилла *a* (Хл *a*/кл), углерода (С/кл) и азота (N/кл), отношение хлорофилла *a* к органическому углероду (Хл *a*/C), а также атомарное отношение между азотом и органическим углеродом (N/C).

Получено, что по мере увеличения интенсивности света от 10 до 55 – 170 мкЭ·м⁻²·с⁻¹ скорость роста водорослей возрастала до максимальных величин. Значения максимальной удельной скорости роста для разных видов находились в диапазоне от 0.34 до 1.36 сут⁻¹. Параметр I_к, характеризующий начало светового насыщения роста, у пяти исследованных видов составлял 14 – 35 мкЭ·м⁻²·с⁻¹. Только у *P. cordatum* этот показатель был существенно выше, достигая 73 мкЭ·м⁻²·с⁻¹. Максимальное содержание хлорофилла *a* на единицу углерода (мг хл *a*/мг C) при интенсивности света, равной I_к, было выявлено у самой мелкой водоросли *P. pusillum* – 0.044. Для остальных видов этот показатель был в 3 – 8 раз ниже.

По нашим данным, отношение хлорофилла *a* к органическому углероду было максимальным при слабом освещении. По мере увеличения интенсивности света значения этого показателя снижались. Это осуществлялось, главным образом, за счет уменьшения Хл *a*/кл, так как для большинства видов количество углерода в клетках варьировало незначительно (в пределах 10 – 15 %) во всем исследованном световом диапазоне. Изменение содержания Хл *a* в расчете на клетку является механизмом адаптации водорослей к свету различной интенсивности (Richardson et al., 1983, Prezelin, 1987). Изменение световых условий приводило также к изменениям объема клеток водорослей. На низком свету средние значения этого показателя у большинства видов были меньше, чем на высоком. Содержание азота в расчете на единицу углерода снижалось не более чем на 20% во всем световом диапазоне, а значения этого параметра отличались от рэдфилдовского не более чем в 1.6 раз.

Можно заключить, что более высокое содержание хлорофилла *a* в клетках и меньший их объем в условиях слабого освещения способствовали оптимизации роста динофитовых водорослей при недостатке света.

ЛИТЕРАТУРА

Стельмах Л.В., Мансурова, И.М. Эколого-физиологические основы биоразнообразия фитопланктона Черного моря // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – Вып. 7. – С. 149-158.

Prezelin B.B. Photosynthetic physiology of dinoflagellates. In Taylor.F.J.R. (ed.) // The Biology of the Dinoflagellates. – Blackwell, Oxford. – 1987. – P. 174-223.

Richardson K., Beardall J., Raven J.A. Adaptation of unicellular algae to irradiance: an analysis of strategies // New Phytol. – 1983. – 93. – P. 157-191.

The effect of soil drought on the activity and isoforms ratio of NADP-Malic enzyme in leaves of *Amaranthus cruentus* L.

Mehvaliyeva U. A., Babayev H.G. Aliyeva M.N.

Institute of Botany ANAS,
Batamdar highway 40, Baku, AZ 1073, Azerbaijan
Тел.: (994-12) 538 11 64;
e-mail: ulduza-m@rambler.ru

The activity of NADP-ME was determined in leaves of *Amaranthus cruentus* L. for identification of biochemical mechanisms of adaptation to soil drought. The obtained results as well as data concerning carbon, malate metabolisms and enzymes of the antioxidant system will promote to understand general adaptation mechanisms in plants.

Целью этой работы является изучение роли отдельных компонентов ферментной системы, участвующей в метаболизме углерода в клетках мезофилла и обкладки листьев C_4 -растения амаранта в формировании адаптивной реакции к условиям почвенной засухи. Амарант выращивали в вегетационных сосудах, в почве, в климатической камере фитотрона. Относительное содержание воды (ОСВ) и водного дефицита (ВД) листьев определяли высушиванием образцов при 105°C (Tambussi et al, 2005). Модифицированным нами методом (Гулиев с соавторами, 2003) выделяли и очищали ассимиляционные ткани (клетки мезофилла и клетки обкладки) из листьев амаранта. Электрофоретический анализ и специфическое проявление гелей проводили по Davis (Davis and Lingle, 1961; Fieldes, 1992). Активность НАДФ-МЭ определяли по методу (Scheibe and Stitt, 1988). Наши предварительные данные показывают, что изоферментный состав НАДФ-МЭ в листьях амаранта стабилен и представлен лишь одной изоформой с R_f -0,16. Во время засухи активность фермента в мезофилле увеличивалась. В то же время активность фермента в клетках обкладки в контрольных и опытных вариантах была не велика, а к концу эксперимента происходило почти полное ингибирование исследуемого фермента. Таким образом, дефицит воды вызывает изменения в работе ферментов МДГ-системы в клетках дифференцированных тканей C_4 -растениях амаранта, что, вероятно приводит к трансформации функционирования цикла Хетча-Слека, обеспечивая растениям определенные преимущества при адаптации к стрессу. Выяснилось, что молекулярный вес, число изоформ и субъединиц НАДФ-МЭ в листьях амаранта под действием засухи не меняется, но количество белка и активность изоформ фермента повышались. Таким образом, сравнительное исследование активности ферментов фотосинтетической ассимиляции CO_2 в листьях растений различных экологических групп позволяет сделать вывод о том, что ключевые ферменты C_4 -фотосинтеза более стабильны в условиях засухи, чем ферменты цикла Кальвина, что, вероятно, способствует высокой устойчивости C_4 -растений к водному стрессу. В процессе адаптации к условиям засухи в листьях амаранта изменяется водный баланс, количество белка и хлорофилла. Также изменяется соотношение процессов фотосинтетической ассимиляции CO_2 и азота.

ЛИТЕРАТУРА

Tambussi, E.A., Nogués, S. et al. Does higher yield potential improve barley performance in Mediterranean conditions? A case study // *Field Crops Research*. – 2005. – 91. – P. 149-160.

Гулиев Н.М., Бабаев Г.Г. и др. Очистка, свойства и локализация двух форм карбоангидразы листьев *Amaranthus cruentus* L. // *Физиология растений*. – 2003. – 50, № 2. – С. 238-245.

Davis R. M., Lingle J. C. Basis of shoot response to root temperature in tomato // *Plant Physiol.* – 1961. – 36. – P. 153-162.

Fieldes M.A. // *Electrophoresis*. – 1992. – 13. – P. 82-86.

Scheibe R, Stitt M. Comparison of NADP-malate dehydrogenase activation, Q_A reduction and O_2 reduction in spinach leaves // *Plant Physiol. Biochem.* – 1988. – 26. P. 473–481.

**Dark non-photochemical reduction of PQ pool
of photoheterotrophically cultivated cells
of *Euglena gracilis* var. *bacillaris*.**

Mokrosnop V.M., Polishchuk O.V., Zolotareva O.K.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Membranology and Phytochemistry
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: membrana@ukr.net

Non-photochemical reduction of PQ is stimulated by anaerobiosis and increased level of NAD(P)H in cells, which may be established under heterotrophic growth conditions. Methanol, ethanol and combination of ethanol with glutamate were tested on *E. gracilis* cells. The rank of effect of these substrates on PQ reduction in the dark was following: methanol < ethanol < ethanol+ glutamate.

Мікрowodорість *E.gracilis* здатна ефективно метаболізувати етанол, зі стимуляцією синтезу у клітинах запасного полісахариду парамілону, тирозину та токоферолу, тому метаболізм цього субстрату активно досліджується (Rodriguez-Zavala, 2010). Окиснення етанолу за участю цитозольних та мітохондріальних алкоголь- та альдегіддегідрогеназ супроводжується відновленням двох молекул НАД⁺ на одну молекулу етанолу (Yoyal-Sanchez, 2011). У відповідь на різке та суттєве підвищення концентрації відновників активується мітохондріальне дихання, спрямоване на підтримання гомеостазу клітин. За таких умов, за достатнього вмісту кисню, може прискоритись утворення активних форм кисню або, у протилежному випадку, накопичення НАД(Ф)Н. Завдяки редокс- та метаболічним взаємозв'язкам між мітохондріями, цитозолем та хлоропластами можлива транслокація відновлювальних еквівалентів НАД(Ф)Н у пластиди, що активує нефотохімічне відновлення пулу пластохінону (ПХ) (Nixon, 2000). Відповідно, рівень темного відновлення ПХ може слугувати показником редокс-стану клітин. Метод індукції флуоресценції хлорофілу широко застосовується для вивчення нефотохімічного відновлення ПХ пулу (Peltier,

2002). Кінетика такого відновлення досліджується безпосередньо, вимірюванням змін показника флуоресценції хлорофілу F_0 у темряві (Ming-Xian, 2002). Встановлено, що анаеробіоз стимулює відновлення ПХ пулу (Nellaepalli, 2012), а кінетику цього процесу у присутності різних джерел вуглецю не досліджено. Тому, метою роботи було дослідити вплив різних екзогенних джерел вуглецю на кінетику редокс перетворень пластохінонового пулу у темряві.

Культуру мікроводорості *E. gracilis* var. *bacillaris* вирощували автотрофно протягом 6 діб у сольовому поживному середовищі (Cramer and Myers, 1952) при інтенсивності світла $100 \text{ мкмоль/м}^2/\text{с}^{-1}$ та температурі 20°C . Сьому добу аліквоти суспензії інкубувались з екзогенно внесеними етанолом (100 мМ), метанолом (100 мМ) та сумішшю етанолу (100мМ) з глутаматом натрію (20 мМ). Відновлення ПХ пулу досліджували на флюорометрі ХЕ-РАМ (Walz, Германия) методом індукції флуоресценції хлорофілу за зміною F_0 у темряві після вимкнення активічного світла інтенсивністю $500 \text{ мкмоль/м}^2/\text{с}^{-1}$. Рівень НАД(Ф)Н визначали також на флюорометрі. Темнове дихання вимірювали за допомогою полярографа.

Результати роботи показали, що темнове відновлення ПХ пулу у клітинах досліджуваних зразків зростає за таким рядом: метанол < етанол < етанол+глутамат. Швидкість темнового дихання зростає за тією ж тенденцією. Разом з тим, на світлі інтенсивністю $100 \text{ мкмоль}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ продовжується поглинання кисню. Отже, збільшення рівня темнового відновлення ПХ пулу в присутності досліджуваних субстратів відображає високий відновлювальний потенціал клітин, який прямо корелює з інтенсивністю дихання. За відсутності додаткового збагачення середовища киснем, у суспензіях швидко встановлюються мікроаеробні умови, навіть на світлі.

ЛІТЕРАТУРА

- Rodriguez-Zavala J. S., Ortiz-Cruz M. A., Mendoza-Hernandez G., Moreno-Sanchez. Increased synthesis of α -tocopherol, paramylon and tyrosine by *Euglena gracilis* under conditions of high biomass production // Journal of Applied Microbiology – 2010. – 109. – P. 2160-2172.
- Yoval-Sanchez B., Jasso-Chavez R., Lira-Silva E., Moreno-Sanchez R., Rodriguez-Zavala J.S. Novel mitochondrial alcohol metabolizing enzymes of *Euglena gracilis* // J. Bioenerg Biomembr. – 2011. – 43. – P. 519-530.
- Nixon P. J. Chlororespiration // Phil. Trans. R. Soc. Lond. – 2000. – 355 – P. 1541-1547.
- Peltier G., Cournac L. Chlororespiration // Annu. Rev. Plant Biol. – 2002. – 53. – P. 523–550.
- Nellaepalli S., Kodru S., Tirupathi M., Subramanyam R. Anaerobiosis induced state transition: a non photochemical reduction of PQ pool mediated by NAD in *Arabidopsis thaliana* // PLOS ONE. – 2012. – 7, 11. – P. 1-10.

The content of antioxidants in leaves of salad and leaf crops

Molchanova A.V., Kurbakov E.L.

All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production

VNISSOK, Selectionnaya str, 14, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143080.

e-mail: yovka_ks@rambler.ru, kurbakoff@mail.ru

Antioxidant content in leaves of rucola (*Eruca sativa* Mil.), mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern.), and garden cress (*Lepidium sativum* L.) was studied. The maximum total antioxidant content was found in the leaves of mustard (84.6 ± 2.9 mg/g in Ascorbic Acid Equivalent). The content of ascorbic acid was higher in the leaves of rucola (1.6 ± 0.2 mg/g) and mustard (1.1 ± 0.1 mg/g).

В настоящее время во многих странах мира активно ведутся исследования по расширению спектра сельскохозяйственных и лекарственных культур – источников биологически активных веществ с антиоксидантной активностью, в частности, низкомолекулярных водорастворимых антиоксидантов (АО), проявляющих высокую физиологическую активность в живом организме. Особое внимание уделяется изучению содержания АО в овощных культурах, среди которых важное место занимают зеленые и листовые культуры, употребляемые в пищу в свежем или сушеном виде.

В связи с этим, целью данного исследования явилось изучение суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов и одного из его компонентов – аскорбиновой кислоты в листьях зеленных и салатных культур. Исследования проводились на базе ВНИИССОК в 2012 году. Объектом исследований явились растения семейства капустных (*Brassicaceae*) и астровых (*Asteraceae*). В качестве материала были выбраны: горчица сарептская (или овощная) сорт Волнушка (*Brassica juncea* (L.) Czern.), индау посевной сорт Русалочка (*Eruca sativa* Mil.), кресс-салат сорт Престиж (*Lepidium sativum* L.). Определение суммарного содержания антиоксидантов проводили по методу Максимова (Максимова и др., 2001), а содержание аскорбиновой кислоты – титрованием (Сапожникова, Дорофеева, 1966).

Согласно проведенным исследованиям, суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов (ССА) (в мг/г в единицах аскорбиновой кислоты) в листьях горчицы сорт Волнушка достоверно превышает таковое в листьях индау и кресс-салата ($84,6 \pm 2,9$; $68,4 \pm 0,5$; $47,3 \pm 1,0$ соответственно). При пересчёте полученных данных на единицы галловой кислоты, максимальное содержание антиоксидантов отмечается в листьях кресс-салата и горчицы сарептской ($11,0 \pm 0,2$ мг/г ЕГК и $10,6 \pm 0,4$ мг/г ЕГК соответственно). Возможно, что решающим фактором в суммарном содержании антиоксидантов являются фенольные соединения, и лишь дальнейшие исследования по определению количественного содержания фенольных соединений позволят установить не только долю того или иного водорастворимого антиоксиданта в суммарном содержании, но и их зависимость от разных условий выращивания.

Таким образом, изученные зеленные культуры являются богатым источником антиоксидантов для пищевого рациона человека, следовательно, необходимо дальнейшее изучение качественного и количественного состава антиоксидантов в зелени этих культур для селекции на качество.

ЛИТЕРАТУРА

Максимова Т.В., Никулина И.Н., Пахомов В.П. и др. Способ определения антиокислительной активности. Описание изобретения к патенту Российской Федерации. – М. – 2001.

Сапожникова Е.В., Дорофеева Л.С. Определение содержания аскорбиновой кислоты в окрашенных растительных экстрактах йодометрическим методом // Консервная и овощеводческая промышленность. – 1966. – №5. – С. 29-31.

**Organization of 5S rDNA intergenic spacer
in *Solanum betaceum* Cav.
Moloda O.O., Davidjuk Y.M.**

Yuri Fedkovych University of Chernivtsi,
Department of Molecular Genetics and Biotechnology
Kotsiubynski str. 2, Chernivtsi, 58012, Ukraine
e-mail: davi.djuk@hotmail.com

The 5S rRNA genes (5S rDNA) repeat unit of *Solanum betaceum* was cloned and sequenced. In *S. betaceum*, the complete 5S rDNA repeat unit consists of conserved coding region 120 bp long and of an intergenic spacer (IGS: 187 bp). Sequences corresponding to A2, C3 and D2 subrepeat of *S. melongena* were found in *S. betaceum* IGS. The data support the taxonomic status of *S. betaceum* in genus *Solanum* by Nee's classification.

До роду *Solanum* L. зараховують понад 1000 видів, у тому числі томат, баклажан, картоплю. Поширеність видів *Solanum* у світі, високий рівень мінливості їх морфологічних ознак, можливість утворення міжвидових гібридів призводять до існування різних поглядів на систематику роду (D'Arcy, 1991; Nee, 1999). Для вирішення дискусійних питань систематики та таксономії *Solanum* в останні роки широко використовуються молекулярні маркери, зокрема кодуючі та некодуючі ділянки хлоропластної та ядерної ДНК (Тере *et al.*, 2011). Одним із таких молекулярних маркерів є гени, що кодують 5S рибосомальну РНК (5S рДНК). У попередніх роботах було показано можливість використання послідовностей міжгенного спейсера (МГС) 5S рДНК для з'ясування філогенетичних зв'язків у видів секції *Petota* та у виду *S. melongena* L. (Volkov *et al.*, 2001; Davidjuk *et al.*, 2010). Метою даної роботи було визначення особливостей будови МГС *Solanum betaceum* Cav.

Сумарну ДНК виділяли з гербарних зразків. ПЛР-ампліфікацію повтору 5S рДНК проводили із застосуванням праймерів 5S-14a-Not + 5S-15-Not. Отримані ПЛР-продукти розщеплювали ендонуклеазою *Not* I і лігували в сайт *Eco*52 I плазміді рLitmus 38. Рекombінантні плазміді трансформували в *E. coli* лінії XL-blue методом електропорації. Скринінг трансформантів проводили методом blue-white colony selection. Наявність вставки у рекombінантних плазмідах визначали шляхом розщеплення ендонуклеазою *Eco*52 I. Відібрані клони секвенували на ABI Prism 310. Аналіз отриманих первинних нуклеотидних послідовностей проводили за допомогою пакету комп'ютерних програм DNASTAR.

Проведений аналіз сиквенованої послідовності показав, що довжина кодуючої ділянки 5S рДНК *S. betaceum* дорівнює 120 пн, а довжина МГС – 187 пн. Це близько за значенням до довжин МГС досліджених видів *Solanum*, яка знаходиться у межах від 165 до 229 пн (Volkov *et al.*, 2001). Як і в інших видів *Solanum*, у межах МГС *S. betaceum* виявлено 3'- і 5'-фланкуючі ділянки (ФД) та центральну варіабельну ділянку (ВД). Рівень подібності послідовності 5'-ФД з порівнюваними видами *Solanum* перевищує 90%, водночас рівень подібності послідовності ВД варіює від 60.8% до 75.6%. Відмінності у МГС пов'язані насамперед з трьома делеціями завдовжки 7-10 нуклеотидів та з точковими замінами. В межах ВД знайдено послідовності, що відповідають субповторам A2, C3 і D2, виявленим раніше у *S. melongena* (Davidjuk *et al.*, 2010). Отримані результати можуть слугувати аргументом на користь таксономічного положення *S. betaceum* у роді *Solanum* згідно класифікації Nee (Nee, 1999).

ЛІТЕРАТУРА

- D'Arcy W.G. The *Solanaceae* since 1976, with a review of its biogeography // *Solanaceae* III. – London, 1991. – P. 75-113.
- Nee M. Synopsis of *Solanum* in the New World. In: Nee M. *et al.* *Solanaceae* IV. Advances in biology and utilization. – Kew: Royal Botanic Gardens, 1999. – P. 285-334.
- Tepe E.J., Farruggia F.T., Bohs L. A 10-gene phylogeny of *Solanum* section *Herpestichum* (*Solanaceae*) and a comparison of phylogenetic methods // *Am. J. of Bot.* – 2011. – 98. – P. 1356-1365.
- Volkov R.A. *et al.* Molecular evolution of 5S rDNA of *Solanum* species (sect. *Petota*): application for molecular phylogeny and breeding // *Theor. Appl. Genet.* – 2001. – 103. – P. 1273-1282.
- Davidjuk Y.M., Hemleben V., Volkov R.A. Structural organization of 5S rDNA of eggplant, *Solanum melongena* L. // *Біол. сист.* – 2010. – Т. 2, № 1. – с. 1-7.

Influence of high temperature stress on the pigment content in some *Cyanoprokaryota* and *Chlorophyta* species

Nezbritskaya I. N, Kureyshevich A. V.

Institute of Hydrobiology of NASU,
Department of ecological physiology of aquatic plants,
Geroyiv Stalingrada prospect, 12, Kyiv, 04210, Ukraine
e-mail: inna.nezbrytska@mail.ru; alischuk@rambler.ru

4 species of *Cyanoprokaryota* and 2 species of *Chlorophyta* were subjected to high temperature stress. Specimens of *Cyanoprokaryota* and *Chlorophyta* showed different responses of the pigment system to the short-term exposure to elevated temperature.

Повышенная температура относится к числу наиболее экстремальных воздействий, которые окружающая среда может оказывать на организмы. В связи с изменением климата и повышением летних температур существенный интерес вызывает выяснение закономерностей влияния повышенных температур на содержание фотосинтетических пигментов водоростей, которое является показателем их первичной

продукции. Учитывая, что растительные пигменты широко используются в медицине и пищевой промышленности, данные такого плана также важны для выяснения вопроса о том, как температурный стресс воздействует на содержание хлорофилла *a* и его соотношение с каротиноидами. Целью настоящего исследования являлось изучение влияния высокотемпературного стресса на содержание хлорофилла *a* и суммарное содержание каротиноидов представителей *Cyanoprokaryota* и *Chlorophyta*.

В опытах использовали 6 видов альгологически чистых культур микроводорослей, находящихся на стационарной фазе роста: 4 синезеленых (*Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenkin. HPDP-6; *Aphanocapsa planctonica* (G.M.Sm.) Komarek et Anagn. (= *Microcystis pulverea* (Woodw.) Forti emend Elenkin, HPDP-30); *Phormidium autumnale* f. *uncinata* (C. Agardh.) N.V. Kondrat. HPDP-36; *Anabaena cylindrica* Lemm. HPDP-1) и 2 зеленых (*Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg. IBASU-A 277 и *Scenedesmus brasiliensis* (Bohl) Hegewald IBASU-A 273). Исследованные водоросли подвергали температурному стрессу путем нагревания суспензии культур в колбах на водяной бане при температуре 38-40 °C один раз в день по 20 мин в течение трех суток. Содержание пигментов определяли стандартным экстрактным спектрофотометрическим методом, сухую массу – весовым методом.

Показано, что у *M. aeruginosa*, *Aph. planctonica* и *A. cylindrica* в контрольных вариантах по сравнению с опытными наблюдалось небольшое увеличение содержания хлорофилла *a* как в единице объема культуральной среды (у *M. aeruginosa* и *Aph. planctonica*), так и в расчете на сухую массу водорослей. Значительно больше возросло суммарное содержание каротиноидов. Так, в образцах, которые подвергали температурному стрессу, этот показатель в расчете на сухое вещество у *M. aeruginosa* был выше, чем в контроле на 39,2 %, у *Aph. planctonica* – 36,7 %, а у *A. cylindrical* – на 37,8%. У *Ph. autumnale* f. *uncinata* содержание хлорофилла *a* в расчете на сухое вещество в контрольных и опытных вариантах практически не отличалось, а суммарное содержание каротиноидов возросло на 16 %. В то же время у *Sc. brasiliensis* эти показатели практически не отличались от контроля, а у *T. caudatum* уменьшились по сравнению с контролем примерно на 10%. Таким образом, результаты свидетельствуют о видоспецифичности реакции водорослей на кратковременный температурный стресс. Показатели содержания хлорофилла *a* и каротиноидов у представителей *Cyanoprokaryota* увеличились по сравнению с контролем под воздействием температурного стресса, в то время как у исследованных зеленых водорослей они практически не отличались. Этот факт необходимо принимать во внимание при выборе культур микроводорослей и условий их культивирования с целью получения из них пигментов, широко используемых в медицине и пищевой промышленности.

Dynamics of extracellular and intracellular carbohydrates during growth of *Porphyridium purpureum*

Novikova T. M., Kharchuk I.A.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,
Department of Biotechnology and Phytoresources
Nakhimov Av., 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: nowtanj@yandex.ua, seaferm@yandex.ua

The dynamics of the extracellular and intracellular carbohydrates in batch culture during *Porphyridium purpureum* growth was investigated. It was found that of reserve intracellular carbohydrates was 2-4% of the dry weight. The content of structural carbohydrates in the linear growth stage was 4-5% of the dry weight of cells, and it was 8.5% in the stationary growth phase. The maximum amount of extracellular carbohydrates in the culture medium was registered in mid-log growth phase of *Porphyridium purpureum* cells.

В настоящее время достаточно хорошо изучен химический состав внеклеточных органических веществ микроводорослей, в основном с использованием лабораторных культур (Максимова, Горская, 1980; Сиренко, Козицкая, 1988). Одним из наименее изученных является вопрос о механизмах выделения внеклеточных органических веществ и процессах их накопления во внешней среде микроводорослей. Это связано как с трудностями методического характера, так и с неоднородностью популяций клеток водорослей по физиологическому состоянию, что присуще природным популяциям и накопительным культурам. В результате сложно определить, какая доля внеклеточных органических веществ является результатом прижизненных выделений, а какая образовалась в процессе размножения клеток или их автолиза. Такое положение является следствием отсутствия данных по изучению процессов накопления внеклеточных органических веществ в связи с функциональным состоянием культур и клеток микроскопических водорослей. Целью данного исследования было изучить динамику внеклеточных и внутриклеточных углеводов в накопительной культуре при выращивании *Porphyridium purpureum*.

Объектом исследования была культура *Porphyridium purpureum* (Bory) Ross in Drews et Ross, из коллекции отдела биотехнологии и фиторесурсов ИнБЮМ НАН Украины.

Микроводоросли культивировали в накопительном режиме, при постоянном круглосуточном освещении и автоматическом перемешивании с использованием насоса для удаления избытка кислорода из среды и равномерного прогрева всего слоя питательного раствора культуры. Интенсивность света на поверхности раствора составляла 8 кЛк. Температура культуральной среды колебалась в диапазоне 25-28°C. В качестве питательной среды использовали среду Тренкеншу. Объем среды в культиваторе составлял 1 л, при толщине слоя раствора 5 см.

Зарегистрировано, максимальное количество внеклеточных углеводов в культуральной среде в середине логарифмической фазы роста клеток *Porphyridium purpureum*. Однако, по мере роста культуры их количество снижалось. Содержание внутриклеточных углеводов, в частности, резервных на протяжении всей накопительной кривой роста культуры было одинаково и составляло 2-4 % от сухой массы кле-

ток. Доля структурных углеводов на линейной стадии роста колебалась в пределах 4-5% от сухой массы клеток и увеличивалась на стационарной фазе роста до 8,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

Максимова И.В., Горская Н.В. Внеклеточные органические продукты микроводорослей // Научн. докл. высшей школы. Биол.науки. 1980. - № 6. - С. 5-21.

Сиренко Л.А., Козицкая В.Н. Биологически активные вещества водорослей и качество воды. – К.: Наукова думка, 1988. - 256 с.

Dynamics of the biochemical composition in microalgal cells under growth on light-dark period

Novikova T. M., Trenkenshu R. P.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,
Department of Biotechnology and Phytoresources
Nakhimov Avenue, 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: nowtanj@yandex.ua, trenkens@yandex.ru

The mathematical model allowing predicting the dynamics of protein, carbohydrates and lipids content on the pre-exponential and exponential growth phases of batch cultures of microalgae was developed. The point of developed model is to divide the synthesis processes of structural and reserved forms of proteins, carbohydrates and lipids, presented in a cell. The model is a system of differential equations that describes the synthesis and transformation of biochemical components in a cell. Solution of the obtained equations system allows to describe quantitatively the dynamics of changes in the biochemical composition of microalgae cells in batch culture.

В настоящее время большинство исследований микроводорослей проводятся с использованием метода накопительных культур. Для данного метода характерно изменение условий, в которых находятся клетки, поэтому довольно трудно оценить влияние того или иного фактора, определяющего их биохимический состав. Исследования проводятся с использованием как круглосуточно освещаемых культур микроводорослей, так и с применением различных свето-темновых периодов. В последнем случае интерпретация получаемых экспериментальных данных еще более осложнена за счет наличия суточных колебаний содержания биохимических компонентов клеток.

Наиболее значительные изменения биохимического состава клеток происходят в первоначальный период времени роста культуры, т.е. во время лаг-периода. Причем, в это время скорость роста биомассы значительно опережает скорость синтеза белка в культуре, что сопровождается резким снижением его содержания в клетках микроводорослей. Со временем скорость накопления биомассы снижается, а скорость синтеза белка увеличивается, и, как следствие, содержание белка повышается и стабилизируется к началу экспоненциальной фазы роста. Обычно объяснение такого рода процессов сводят к общим представлениям о стрессе, адаптации или акклимации культуры, но без объяснения сути происходящих процессов, и без каких-либо количе-

ственных оценок на основе механизмов трансформации биохимических составляющих клеток микроводорослей.

Если биомассу микроводорослей представить, как совокупность её составляющих, то в наиболее простом виде биохимический состав клеток будет характеризоваться алгебраической суммой содержания белка, углеводов и липидов.

Нами предложена математическая модель, позволяющая прогнозировать динамику содержания белка, углеводов и липидов в клетках микроводорослей на предэкспоненциальной и экспоненциальной фазах роста накопительной культуры. Модель базируется на представлении о фотосинтезе как процессе из двух составляющих: вначале запасания энергии в виде сахаров и затем синтеза из последних структурных форм клетки в темновых реакциях за счет дыхания. Особенность разработанной модели заключается в разделении процессов синтеза структурных и запасных форм белка, углеводов и липидов, представленных в клетке. Математическая запись модели представляет собой систему дифференциальных уравнений, описывающих процессы синтеза и трансформации биохимических составляющих клетки. Решение системы полученных уравнений позволяет количественно описать динамику изменения биохимического состава клеток микроводорослей в накопительной культуре.

Cadmium stress alters nutrient status

of *Bryophyllum daigremontianum* Raym.-Hamet & H.Perrier

Ibrahim Ilker Ozyigit¹, Ilhan Dogan², Secil Yilmaz¹ and Goksel Demir³

¹Marmara University,

Faculty of Science & Arts, Biology Department,

Göztepe Kampüsü, 34722, Istanbul, Turkey

²Izmir Institute of Technology,

Department of Molecular Biology and Genetics,

Gulbahce, Urla, 35430, Izmir, Turkey

³Bahcesehir University,

Faculty of Engineering,

Environmental Engineering Department,

Besiktas, Istanbul, Turkey

e-mail: ilhandogan@iyte.edu.tr

Cadmium is highly toxic to plants. In the present investigation, the experiments were carried out to characterize nutrient status of *Bryophyllum daigremontianum* under Cd stress. *B. daigremontianum* plantlets used in this study were isolated from a single host plant. The experimental groups were watered in two day intervals with Hoagland solution (20 ml) containing 0, 50, 100, 200 and 400 μM Cd^{2+} (in the form of CdCl_2) for two months. After the end of the two-month experimental period, plantlets were harvested and some growth parameters, photosynthetic pigment contents and some nutrients of *B. daigremontianum* in response to Cd stress were examined. The concentrations of chlorophyll *a* and *b* and carotenoids were calculated according to Arnon, 1949. ICP-OES were employed for the nutrient measurements during the study. Increasing Cd concentration gradually inhibited the growth parameters. Overall there were significant decreases (%) by ~55.24, ~66.8 and

~51.51 in fresh weights of leaves, stems and roots and ~29.74 and ~68.0 in lengths and thicknesses of stems under severe Cd stress (400 μ M Cd) respectively, compared with the controls. The comparison between unexposed and exposed *B. daigremontianum* groups revealed gradual reductions of photosynthetic pigment contents (~40.57% for chlorophyll *a*, ~37.63% for chlorophyll *b*, ~36.27% for total chlorophyll, ~20.58% for chlorophyll *a/b* and ~37.66% for carotenoids at 400 μ M). The results indicated that nutrient status of *B. daigremontianum* was altered by Cd²⁺ stress resulting in differences in the accumulation of nutrients. The concentrations of some nutrients were reduced (Mg and Ca) while concentrations of others were increased (Cu, Na, K) gradually by increasing of Cd exposures compared with controls. Accumulations of some nutrients (Fe and B) were seen in some parts of the plant and vice versa, the patterns being dependent on the nutrient and the plant part.

Growth and nutrient uptake in boron treated *Helianthus annuus* L.

Ibrahim Ilker Ozyigit¹, Ilhan Dogan², Sezen Igdelioglu¹,

Ebru Artam-Tarhan¹, Goksel Demir³ and Ibrahim Ertugrul Yalcin³

¹Marmara University, Faculty of Science & Arts,

Biology Department,

Göztepe Kampüsü, 34722, Istanbul, Turkey

²Izmir Institute of Technology,

Department of Molecular Biology and Genetics,

Gulbahce, Urla, 35430, Izmir, Turkey

³Bahcesehir University,

Faculty of Engineering,

Environmental Engineering Department,

Besiktas, Istanbul, Turkey

email: ilkozyigit@marmara.edu.tr

Free boron is not found in nature, although its compounds have been known for thousands of years. Boron occurs as borates in borax and colemanite and as orthoboric acid in certain volcanic spring waters. The excessive sources of boron compounds entering an ecosystem are mainly fuels, polymeric materials, ceramics, fertilizers, detergents, military vehicles and other industrial products. Although boron is an essential nutrient for certain organisms, excessive amount of boron in the environment may have adverse effects on organisms. Boron toxicity is an important disorder that can limit plant growth on soils of arid and semi-arid environments throughout the world. Although there are several reports about the effects of boron toxicity on plant growth and yield, additional *in vitro* researches are required in crop plants.

The present study was conducted to evaluate the effects of boron in different concentrations (2, 4, 8 and 12 mM) on growth and mineral nutrient composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sunflower seeds were germinated in Magenta vessels containing Murashige and Skoog (MS) media for 15 days and then transferred into sterile jars containing MS, exposed to different levels (in the range of 2-12 mM) of H₃BO₃ for 1 month. Uptake of some mineral nutrients (B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni and Zn) by the plants was

examined in roots, stems, cotyledons and leaves by using an Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES).

Mineral nutrients (mg/kg dw) varied between; 21.996 and 546.569 for B, 848.321 and 2485.180 for Ca, 1.724 and 9.307 for Cu, 25.498 and 522.607 for Fe, 1445.263 and 13729.069 for K, 257.183 and 2076.893 for Mg, 37.493 and 110.505 for Mn, 64.927 and 1920.964 for Na, 0.138 and 10.098 for Ni, 50.130 and 134.358 for Zn in measured plant parts.

The data proved that plant growth and uptake and accumulation of some macro and microelements are altered extensively in sunflower grown with boron. Excess boron reduces the uptake pattern of certain elements and increases that of others, the patterns depending on the element and the plant part being compared to the control.

Effect of copper ions on the total reducing activity in *Arabidopsis thaliana*

Palagnjuk M.O., Buzduga I.M.

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsi,
Department of molecular genetic and biotechnology
Kotsiubynskoho str. 2, Chernivtsi, 58012, Ukraine
e-mail: inna.doliba@gmail.com

Heavy metal treatment results in the overproduction of reactive oxygen species (ROS) in plant. ROS cause an oxidative damage of cellular components. We studied a plant cell response to exposure to the high concentration of copper ions. Our data indicate an increase of total reducing activity (TRA) in *A. thaliana* after 2 hours treatment with 5 mM copper ions, whereas after 12 hours treatment a decrease in TRA was observed. After 12 hours of treatment with 0,1 mM Cu^{2+} an increase of TRA by 55% was found.

Важкі метали (ВМ) є природними компонентами екосистем, однак у надмірних концентраціях являються стресовими факторами рослин. До таких елементів належить мідь. Зокрема, вона бере участь у роботі електрон-транспортного ланцюга, метаболізмі клітинної стінки та у гормональній передачі сигналів у рослин (Yruela, 2005). Проте, надходження великої концентрації міді у рослинні клітини призводить до утворення активних форм кисню (АФК) та розвитку оксидативного стресу (Avery, 2011).

Здатність рослини протистояти стресу залежить від активності її антиоксидантної системи (Gill, 2010). За ступенем загальної редукуючої активності (ЗРА) як суми речовин, що здатні до відновлення вільного йоду при взаємодії з KIO_3 визначають здатність клітини протистояти пошкоджуючій дії оксидативного стресу. Відповідно, метою нашої роботи було дослідження ЗРА у рослин *A. thaliana* дикого типу за дії різних концентрацій хлориду міді.

Для дослідження використовували рослини *A. thaliana* екотипу Columbia 0 віком 5 тижнів, що росли у ґрунті. Рослини вирощували в культиватійній кімнаті за температури 20°C. Стресову обробку проводили на рослинах з відокремленою кореневою системою. Для цього рослинам, що росли на ґрунті, у воді гострим лезом відо-

кремлювали надземну частину від кореневої, і місцем зрізу занурювали у 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5x MS), що містило різні концентрації хлориду міді – 0,1; 0,5 та 5 мМ. Стрес проводили у темряві за температури 20°C протягом 2-х та 12-ти годин. Контролем слугували рослини, що інкубувались протягом зазначеного часу у 0,5x MS без додавання іонів міді. Загальну редукуючу активність (ЗРА) визначали за відомим з літератури методом (Должицька, 2010). За 100% приймали ЗРА у інтактних рослин, які без обробки заморожували в рідкому азоті.

В результаті наших досліджень було виявлено, що обробка хлоридом міді протягом 2 годин за дії низьких концентрацій (0,1 і 0,5 мМ) не викликала достовірних змін ЗРА, порівняно з контролем. Однак, інкубування рослин в присутності 5 мМ іонів міді призводило до збільшення вмісту ЗРА на 12%, порівняно з контролем. Такі дані, вказують, на те що у відповідь на високі концентрації іонів міді може відбуватись активація синтезу низькомолекулярних антиоксидантних сполук. За дії 12 годинного стресу, викликаного іонами міді у концентрації 0,1 мМ спостерігали зростання рівня ЗРА на 55%, порівняно з контролем. В той час, як подальше зростання концентрації металу призводило до зниження ЗРА та наближення значень до контрольних.

Інкубування контрольних рослин протягом 2 годин на середовищі 0,5x MS призводило до зростання ЗРА на 35%, порівняно з інтактними рослинами. Такий ефект, можливо, пов'язаний із тим, що рослинам відрізали кореневу систему та інкубували у темряві, що в свою чергу, викликало активацію ЗРА.

ЛІТЕРАТУРА:

Должицька А.Г., Панчук І.І. Фізіологія рослин. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 168 с.

Avery S.V. Molecular targets of oxidative stress // Biochem. J. – 2011. – 434. – P. 201-210.

Gill S.S., Tuteja N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants // Plant Physiol. Biochem. – 2010. – 48. – P. 909-930.

Yruela I. Copper in plant // Braz. J. Plant Physiol. – 2005. – 17. – P. 145-156.

Effect of the high concentration of copper ions on the TBA reactive substances content in *Nicotiana tabacum* L.

Palagnjuk M.O., Panchuk I.I.

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsi,
Department of molecular genetic and biotechnology
Kotsiubynskoho str. 2, Chernivtsi, 58012, Ukraine
e-mail: irina.panchuk@gmail.com

Exposure of plants to the high concentration of heavy metal increases generation of reactive oxygen species (ROS). ROS cause lipid peroxidation in a plant cell which may be measured by thiobarbituric acid (TBA) reactive substances assay. It was found that accumulation of copper ions activates lipid peroxidation in tobacco leaves. The highest increase of

TBA reactive substances content was observed after 2 and 12 hours treatments with 5 mM copper chloride, of 77% and 145% respectively.

Накопичення важких металів (ВМ) у рослинній клітині порушує нормальне проходження біохімічних реакцій та фізіологічних процесів. До класу ВМ належить мідь, яка у низьких концентраціях є необхідним елементом для рослин, однак концентрації вище оптимальних здатні викликати ряд токсичних ефектів (Yruela, 2005).

Токсична дія міді проявляється у порушенні окисно-відновного балансу клітини, що призводить до виникнення оксидативного стресу, зокрема посилення продукування активних форм кисню. Зростання концентрації АФК викликає порушення клітинних органел, зокрема активує перекисне окислення ліпідів (ПОЛ) (John, 2009). До кінцевих продуктів ПОЛ належить значна кількість різноманітних тіобарбітурат-активних продуктів (ТБКАП), вміст яких у клітинах рослин зростає у відповідь на дію різних стресових факторів. Тому їх можна вважати маркером стресової реакції у рослин (Луцак, 2004). Метою нашої роботи було визначення вмісту ТБКАП за дії різних концентрацій іонів міді у *N. tabacum*.

Дослідження проводили на 5-6 тижневих рослинах *Nicotiana tabacum* екотипу W38. Рослини вирощували в культивативній кімнаті за температури 25°C в умовах 16-годинного світлового дня. Стресову обробку проводили на рослинах з відокремленою кореневою системою. Для цього рослинам, що росли на ґрунті, у воді гострим лезом відокремлювали надземну частину від кореневої, і місцем зрізу занурювали у 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5x MS), що містило різні концентрації хлориду міді – 0,1; 0,5 та 5 mM. Стрес проводили у темряві за температури 25°C протягом 2-х та 12-ти годин. Контролем слугували рослини, що інкубувались протягом зазначеного часу у 0,5x MS без додавання іонів міді.

Вміст ТБКАП визначали за відомим з літератури методом (Du, 1992). За 100% приймали ТБКАП у інтактних рослин, які без обробки заморожували в рідкому азоті.

Отримані дані свідчать, що за дії 2 годинного стресу іонами міді у концентраціях 0,5 та 5 mM спостерігалось зростання рівня ТБКАП на 30% та 77%, відповідно. Обробка рослин 0,1 mM розчином хлориду міді не призводила до зростання рівня ТБКАП.

Збільшення вмісту ТБКАП відбувалось також і за дії 12 годинного стресу. Так, дія хлориду міді у концентраціях 0,5 та 5 mM зумовлювала зростання вмісту ТБКАП, відповідно на 27 та 145%. Ймовірно, такі ефекти пов'язані із тим, що мідь у заданих концентраціях здатна генерувати у клітині гідроксид радикали, які є сильним індуктором ПОЛ.

В цілому отримані результати відповідають уявленням, що надмірне зростання концентрації іонів Cu^{2+} підсилює утворення АФК, що, в свою чергу, активує процеси ПОЛ.

ЛІТЕРАТУРА:

Луцак В. І., Багнюкова Т. В., Луцак О. В. Показники оксидативного стресу. 1. Тіобарбітуратактивні продукти і карбонільні групи білків // Укр. біохім. журн. – 2004. – 76, №3. – С. 136-141.

Du Z., Bramlage W. Modified thiobarbituric acid assay for measuring lipid oxidation in sugar-rich plant tissue extracts // J. Agricult. Food Chem. – 1992. – 40. – P. 1566-1570.

John R., Ahmad P., Gadgila K., Sharma S. Heavy metal toxicity: Effect on plant growth, biochemical parameters and metal accumulation by *Brassica juncea* L. // Internat. J. Plant Product. – 2009. – 3, № 3. – P. 65–75.

Yruela I. Copper in plant // Braz. J. Plant Physiol. – 2005. – 17. – P. 145-156.

Effect of heat stress on the total reducing activity in *Arabidopsis thaliana* **Panchuk I.I., Rusnak T.O.**

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsi
Department of Molecular Genetics and Biotechnology
Kotsiubynskoho str. 2, 58012, Chernivtsi, Ukraine
e-mail: irina.panchuk@gmail.com

Heat stress as many other environmental stresses results in overproduction of reactive oxygen species (ROS) in plant cell. ROS are highly reactive and toxic and can disrupt the cell metabolism, oxidizing lipids, proteins and nucleic acids. The plant cells have developed enzymatic and nonenzymatic systems to counter this oxidative damages caused by ROS. We studied the total reducing activity (TRA) in *Arabidopsis thaliana* upon moderate (37°C) and severe (44°C) heat stress. Decrease of TRA of 40% was observed after 4 hours heat treatment.

Активні форми кисню (АФК) постійно генеруються в хлоропластах, мітохондріях та плазматичній мембрані рослинної клітини за нормальних умов, проте їх рівень значно зростає за дії стресових впливів. Тепловий стрес викликає утворення та нагромадження в тканинах рослин АФК, які з однієї сторони є токсичними молекулами у біохімічних процесах, а з іншої – можуть виступати у ролі сигнальних молекул (Suzuki, 2006). Відомо, що нагромадження АФК призводить до розвитку оксидативного стресу. Здатність рослин протистояти дії стресу залежить від активності її антиоксидантної системи, до складу якої входять ферменти класу оксидоредуктаз та низькомолекулярні антиоксиданти – аскорбат, глутатіон, токофероли та ін. (Gill, 2010). За ступенем зміни загальної редуруючої активності як суми речовин, що здатні відновлювати вільний йод при взаємодії з KJO_3 в кислому середовищі визначають ступінь стійкості рослин до стресу. Метою нашої роботи було дослідження загальної редукуючої активності у рослин *A. thaliana* дикого типу в умовах теплового стресу.

В якості модельного об'єкту для експериментальних досліджень були обрані рослини *A. thaliana* екотипу Columbia 0. Листки рослин 6-7 тижневого віку піддавали дії теплового стресу. Стрес проводили в колбах в інкубаційному буфері, що містив 1мМ К-фосфатний буфер (рН 6.0), в які вносили 10-12 листків середнього розміру. Теплову обробку рослин (37°C та 44°C) проводили в темряві протягом 1, 2, 4 годин. Контролем слугували рослини, листки яких інкубувались за 20°C. Визначення загальної редукуючої активності проводили згідно методу, описаного в літературі (Должницька, 2010).

Отримані дані показали, що помірна стресова обробка (37°C) рослин протягом 1 години викликала незначне зниження загальної редукуючої активності, порівняно з контролем. В той час за дії жорсткої теплової обробки (44°C) спостерігалось зниження загальної редукуючої активності на 64%, порівняно з контролем. За дії 2-годинного помірного теплового стресу спостерігаються аналогічні ефекти, як і за 1-годинної обробки. Але в умовах жорсткої теплової обробки спостерігається суттєве зниження загальної редукуючої активності майже в 3 рази порівняно з контролем. Стресова обробка рослин протягом 4 годин викликала зниження загальної редукуючої активності як за дії помірної (на 36%), так і за дії жорсткої стресової обробки (на 41%).

Отже, отримані нами дані, вказують на те, що в умовах тривалої дії підвищених температур може відбуватися інактивація антиоксидантної системи рослин.

ЛІТЕРАТУРА:

Должицька А.Г., Панчук І.І. Фізіологія рослин. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 168 с.

Gill S.S., Tuteja N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants // Plant Physiol. Biochem. – 2010. – Vol. 48. – P. 909-930.

Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stress: A delicate balance between signaling and destruction // Physiol. Plantarum – 2006. – Vol. 126, № 1. – P. 45-51.

Content of carbonyl groups in *Arabidopsis thaliana* upon heat stress

Panchuk I.I., Kumchak I.V.

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsi,
Department of Molecular Genetics and Biotechnology
Kotsiubynskoho str. 2, 58012, Chernivtsi, Ukraine
e-mail: irina.panchuk@gmail.com

Heat stress leads to the production of reactive oxygen species (ROS) such as superoxide radicals, hydrogen peroxide, and hydroxyl radicals. Excess production of ROS causes an oxidative damage of cellular components. As a consequence, oxidative modification of proteins occurs which is accompanied with carbonyl groups introduction that is taken as evidence of oxidative modification. We determined the content of carbonyl groups in oxidized proteins upon moderate (37°C) and severe (44°C) heat stress in *Arabidopsis*. It was shown that content of carbonyl groups increased about 67% after 4 hour treatment at 44°C.

Одним із абіотичних стресових факторів, який впливає на фізіолого-біохімічні процеси у рослин є температура (Suzuki, 2006). Відповідь на тепловий стрес і адаптація рослин до цього несприятливого фактора супроводжується синтезом специфічних стресових білків, активацією антиоксидантної системи, зміною у метаболізмі рослин та збільшенням продукції активних форм кисню (АФК). Останні в свою чергу здатні впливати на білки, викликаючи їх окисні модифікації (Moller, 2011).

Одним із методів оцінки ступеня окисної модифікації білків є дослідження концентрації карбонільних груп, що входять до їх складу і утворюються у бічних лан-

цюгах амінокислот. Карбонільні групи білків є одним із маркерів оксидативного стресу, який виникає в результаті підвищеної концентрації АФК в рослинній клітині (Moller, 2011). Тому метою нашої роботи було дослідження концентрації карбонільних груп білків у рослин *A. thaliana* дикого типу в умовах теплового стресу.

В якості модельного об'єкту для експериментальних досліджень були обрані рослини *A. thaliana* екотипу Columbia 0. Листки середньої розетки піддавали дії теплового стресу за 37°C і 44°C протягом 1, 2 та 4 годин. Контролем слугували рослини, листки яких інкубувались за 20°C. Визначення концентрації карбонільних груп проводили згідно з методикою, описаною в літературі (Lushchak, 2011).

В результаті проведених досліджень було виявлено, що за дії 1-годинного теплового стресу концентрація карбонільних груп підвищувалася як за дії помірного (37°C), так і жорсткого (44°C) теплового стресу на 53% та 24% відповідно, порівняно з контролем, що інкубувався за 20°C. В умовах 2-годинної помірної обробки також спостерігається зростання вмісту карбонільних груп приблизно на 46%, порівняно з контролем. В той час, за дії жорсткої стресової обробки змін у вмісті карбонільних груп з контролем не спостерігалось.

Експериментальні дані показали, що за дії 4-годинної помірної теплової обробки спостерігається незначне підвищення концентрації карбонільних груп, порівняно з контрольним зразком. Що стосується жорсткої обробки протягом 4 годин, то тут спостерігається суттєве підвищення вмісту карбонільних груп приблизно на 67% в дослідних рослин, порівняно з контролем, що інкубувався за 20°C.

За отриманими даними можна припустити, що за даних умов, а саме за дії 4-годинної жорсткої стресової обробки активно відбуваються окислювальні пошкодження білків, що викликані зростанням рівня АФК в рослинній клітині.

ЛІТЕРАТУРА:

Lushchak V.I., Semchyshyn H.M., Lushchak O.V. The classic methods to measure oxidative damage: lipid peroxides, thiobarbituric-acid reactive substances, and protein carbonyls // Oxidative Stress in Aquatic Ecosystems. – John Wiley & Sons, Ltd., 2011 – P. 426-430.

Moller I.M., Rogowska-Wrzesinska A., Rao R.S.P. Protein carbonylation and metal-catalyzed protein oxidation in a cellular perspective // J. Proteomics. – 2011. – Vol. 74. – P. 2228-2242.

Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stresses: A delicate balance between signaling and destruction // Physiol. Plantarum. – 2006. – Vol. 126. – P. 45-51.

Green algae – a source of valuable food proteins

Pashunska I.V., Kapto A.M., Balanda O.V.

National University of life and environmental sciences of Ukraine

Heroiv Oborony str., 15, Kyiv, Ukraine, 03041

e-mail: koriza@ukr.net

According to their nutrient quality, algae exceed known crops. They have a high protein content (70% dry weight), which includes all amino acids necessary for normal

human nutrition, including the essentials. Because of this, algal proteins may complement protein basic products that contain few lysine and threonine.

Одна з найглобальніших проблем, що постає у даний час перед людством, – нестача продовольчих товарів, у першу чергу харчового і кормового білка. За даним ФАО у країнах, що розвиваються, понад 700 млн людей (з них 30% діти у віці до 10 років) ведуть напівголодний спосіб життя. Згідно з прогнозом, до 2020 р., коли кількість населення Землі перевищить 6 млрд людей, а виробництво продуктів харчування подвоїться, ця проблема вирішена не буде, тому що приріст виробництва їжі на одну людину не перевищить 15 % при збільшенні її вартості, принаймні, в 2 рази. Тому, проблема забезпечення зростаючого населення планети їжею та повноцінним білком стала важливим економічним, соціальним і політичним фактором у сучасному світі. У зв'язку з цим, росте інтерес до нових нетрадиційних джерел отримання харчового білка.

Водорості мають здатність до швидкого нарощування біомаси, в порівнянні з поширеними сільськогосподарськими культурами. Вони характеризуються високим коефіцієнтом корисної дії використання освітлення. Також, до численних переваг водоростевих біотехнологій відносять і те, що при контрольованому культивуванні фотосинтезуючих мікрowodоростей практично повністю відсутня значна втрата цінної біомаси. За останні, менш ніж півстоліття було досягнуто значних успіхів у розвитку промислового фотосинтезу заснованого на використанні продукуючих можливостей мікроскопічних зелених водоростей. Найбільш рентабельними вважаються представники родів *Chlorella* Beijer, *Dunaliella* Teod., *Scenedesmus* Meyen, *Spirulina* Turpin ex Gomont.

Chlorella vulgaris є першою симбіотичною водоростю, яка була введена в масову промислову культуру. Поживна цінність хлорели в 2 рази перевершує соєвий білок – 1 кг хлорели за харчовою цінністю дорівнює 4 - 5 кг сої. При додаванні 5 - 7 кг хлорели до 1 тонни зерна, його цінність збільшується в 1,5 рази. В умовах *in vitro* можливо регулювати процеси біосинтезу в клітинах водоростей у відповідності до поставленої мети. При промисловому вирощуванні на звичайних мінеральних середовищах у сухій біомасі хлорели міститься 40-55% білка, 35% вуглеводів, 5-10% ліпідів та до 10% мінеральних речовин. Хлорела, що культивується на середовищі збагаченому азотом, накопичує переважно білок, а при дефіциті азоту вона синтезує, головним чином, ліпіди і вуглеводи. Додавання до середовища глюкози і ацетату призводить до підвищення вмісту каротиноїдів у біомасі.

Таким чином, дослідження в області промислового використання і культивування такої перспективної водорості як *Chlorella* необхідно продовжувати. Також, виникає необхідність апробації різних її видів, виведення нових штамів, добору ефективних поживних сумішей і умов культивування, конструювання і випробовування високорентабельних промислових установок з метою отримання цінного харчового білку.

ЛІТЕРАТУРА

Бердыкулов Х.А. Биологические особенности перспективных фототрофных микроводорослей и методы их массового культивирования. Автореф. дис. док. биол. наук. – Ташкент. – 1991. – 37 с.

Золотарьова О.К. Шнюкова Є.І., Сиваш О.О., Михайленко Н.Ф. Перспективи використання мікробіодоростей у біотехнології / під ред. О.К. Золотарьової – К.: Альтерпрес, 2008. – 235с.

Physiological and biochemical characterization of *Medicago sativa* L. plants inoculated by nitrogen-fixing microorganisms

¹Patsko O.V., ²Vorobey N.A., ²Kyrizyi D.A., ²Kots S.Ya., ¹Taran N.Yu.

¹Taras Shevchenko Kyiv National University,

Plant physiology and ecology Department

Volodymyrska str 64, Kyiv, 01601, Ukraine

e-mail: patsko_lena@ukr.net

²Institute of Plant Physiology and Genetics of the NAS of Ukraine

Vasylykivska str 31/17, Kyiv, 03022, Ukraine

The physiological and biochemical parameters of *Medicago sativa* L. plants inoculated by mono- and binary composition of nitrogen-fixing microorganisms were studied. It was shown that inoculation of *M. sativa* seeds by bacterial association of *Sinorhizobium meliloti* T17 + *Nostoc* PTV was better than monoinoculation by only rhizobia and provided intensification of the processes of nitrogen fixation, photosynthesis, growth and rhizogenesis that increases productivity, improves the amino acid composition in plant leaves and improves the plant resistance to herbicide induced oxidative stress.

Сегодня во многих странах мира для повышения продуктивности сельскохозяйственных растений все чаще начинают изучать и применять на практике композиции, состоящие как из симбиотических, так и несимбиотических азотфиксирующих микроорганизмов. Среди различных диазотрофных микроорганизмов наиболее разнообразными по биохимическому потенциалу считают цианобактерии (Cyanophyta). В настоящее время хорошо известна экологическая роль цианобактерий в почве в качестве азотфиксаторов, накопителей органического вещества, центров микрокосмов как автотрофных организмов, с удивительными способностями к симбиотрофным взаимоотношениям. Последнее свойство цианобактерий особенно важно в связи с использованием в биотехнологии не монокультур микроорганизмов, а их консорциумов. Показано, что состав сопутствующих видов цианобактерий очень лабилен и зависим от изменения условий местообитания. Изучение природных ассоциаций позволяет уже сегодня конструировать искусственные микроконсорциумы на основе заранее запрограммированной микрофлоры, в первую очередь той, которая широко применяется на данный момент в изготовлении биопрепаратов.

Целью данной работы было изучение возможности формирования искусственного стабильного микробного консорциума, на основе азотфиксирующей цианобактерии *Nostoc* PTV и Tn5-мутанта клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti* T17 в условиях вегетационного опыта в песчаной культуре, а также его влияния на интегральные физиолого-биохимические показатели роста и развития люцерны, которое, в конечном итоге, отображается на урожайности и качестве продукции.

Нами установлено, что инокуляция люцерны бинарной смесью *S. meliloti* T17 + *N. PTV* оказывает стимулирующее влияние на рост вегетативной массы растений, ризогенез, обеспечивает активацию процесса фиксации атмосферного азота. Об эффективности применения бинарной композиции *S. meliloti* T17 + *N. PTV* свидетельствуют также показатели положительной динамики накопления фотосинтетических пигментов в листьях люцерны и интенсивности фотосинтеза.

Вследствие искусственной бактеризации семян люцерны данным консорциумом микроорганизмов по сравнению с моноризобияльной инокуляцией штаммом T17 увеличился сбор зеленой массы растений, содержание белка в листьях, суммарный аминокислотный состав. Следует также отметить, что растения, инокулированные циано-ризобияльной композицией, оказались более устойчивыми к действию оксидного стресса, что свидетельствует об устойчивости растений к негативному воздействию экологических факторов окружающей среды и эффективном взаимодействии исследуемых микроорганизмов в циано-ризобияльных ассоциациях.

Photosynthetic properties of some green terrestrial algae and lichen photobionts

Polishchuk O.V., Voytsekhovich A.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: polishch@yandex.ru

The photosynthetic properties of 4 strains of free-living green terrestrial algae (*Diplosphaera chodatii*, *Parietochloris ovoideus*, *Myrmecia bisecta* and *Trentepohlia* sp.) and 2 strains of green photobionts of lichens (*Radiococcus signiensis* and *Trebouxia australis*) were studied. In the result of our work, the optimum light intensity for cultivating algae strains at a relative humidity of 45% was found: for *Trentepohlia* it is $\leq 100 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, *Radiococcus* and *Trebouxia* $\leq 200 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, *Parietochloris* $\leq 400 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, *Diplosphaera* and *Myrmecia* $\leq 800 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Besides, it was revealed that *Trentepohlia* sp., *Radiococcus signiensis* and *Trebouxia australis* are vulnerable to light, while *Myrmecia bisecta*, *Parietochloris ovoideus* and *Diplosphaera chodatii* are well adapted to intensive light. However, the strains of *Trebouxia australis* and *Diplosphaera chodatii* in their groups undergo significant photochemical damage even under optimal light intensity.

Зелені наземні водорості є невід'ємним компонентом екосистем. Разом з іншими організмами вони приймають активну участь у біодеструкції та ґрунтоутворенні, тоді як деякі з них є симбіонтами інших організмів, наприклад грибів, що утворюють лишайники. Ідентифікація більшості наземних зелених водоростей потребує обов'язкового виділення їх в культуру та тривалого дослідження у лабораторних умовах, що часто ускладнене різними вимогами до умов культивування. Таким чином, вивчення фотосинтетичних властивостей зелених водоростей необхідне, у першу чергу, для виявлення оптимальної інтенсивності світла при культивуванні водоростей у лабораторних умовах, а також для встановлення можливої кореляції фотосинтетичних властивостей з екологічними особливостями водоростей.

Об'єктом нашого дослідження були 6 штамів зелених водоростей, з яких *Radiococcus signiensis* та *Trebouxia australis* є фотобіонтами лишайників, а *Diplosphaera chodatii*, *Parietochloris ovoideus*, *Myrmecia bisecta* та *Trentepohlia* sp. – поширені наземні вільно існуючі водорості. Культури водоростей вирощували на агаризованому середовищі Болда (3N BBM) за інтенсивності освітлення $5\text{--}10 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ і температурою повітря $15 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, з 12-годинним чергуванням світлової і темної фаз. Для дослідження використовували культури одного віку, що дозволяє порівнювати отримані результати. Функціональні параметри фотосинтетичного апарату досліджували за кривою індукції флуоресценції хлорофілу *a* за допомогою флуорометра Хе-РАМ ("Walz", Німеччина). Розраховували максимальний потенційний квантовий вихід фотосистеми II (F_v/F_m), ефективний квантовий вихід (qP) за інтенсивностей діючого світла від 25 до $800 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, сумарне нефотохімічне гасіння флуоресценції хлорофілу (NPQ) та коефіцієнт фотоінгібування (qI). Вимірювання проводилися при відносній вологості повітря 45 %.

Виявлено види з високою та низькою чутливістю до інтенсивності світла, а також встановлено оптимальну інтенсивність світла для досліджених штамів. Показано, що фотосинтез штаму *Trentepohlia* sp. найактивніше відбувався при низькому освітленні $\sim 100 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, тоді як підвищення інтенсивності світла викликало фотопошкодження. У штамів *Radiococcus signiensis* та *Trebouxia australis* спад фотосинтетичної активності поступово починався після підвищення інтенсивності світла до $200 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$. У протилежність до них, штам *Diplosphaera chodatii* та *Myrmecia bisecta* продовжували активно фотосинтезувати навіть після збільшення інтенсивності світла до $800 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. Таким чином, оптимальна інтенсивність світла для культивування досліджуваних нами штамів водоростей за відносної вологості повітря 45 % складає: для *Trentepohlia* $\leq 100 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, *Radiococcus* і *Trebouxia* $\leq 200 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, *Parietochloris* $\leq 400 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, *Diplosphaera* та *Myrmecia* $\leq 800 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

Окрім того, результати роботи показали, що досліджувані нами водорості мають різну здатність до теплового розсіювання надлишкового світла. У штамів *Myrmecia bisecta*, *Diplosphaera chodatii*, *Parietochloris ovoideus* і *Trebouxia australis* при підвищенні інтенсивності світла до $800 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ включно, коефіцієнт нефотохімічного гасіння флуоресценції хлорофілу поступово зростає до 0,5 \sim 0,7. На відміну від *Trebouxia australis*, штам *Myrmecia bisecta* та *Parietochloris ovoideus* є добре пристосованими до денного світла ($100\text{--}200 \text{ мкЕ}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$). Штам *Trentepohlia* sp. та *Radiococcus signiensis* мають редуковану здатність до нефотохімічного гасіння світлової енергії, що свідчить, разом із високою чутливістю до світла, про важливішу роль інших захисних механізмів, ймовірно, на клітинному рівні. Разом з тим, фотоінгібування у *Trentepohlia* sp. становить більше за 0,1, отже тривале освітлення є небезпечним для цієї водорості. *Diplosphaera chodatii* характеризувалась високими рівнями qP , NPQ та qI , причому qI становив 0,33. Така ситуація, може свідчити про обернений характер фотоінгібування. За таких обставин регуляція чутливості до світла здійснюється на рівні циклу пошкодження-репарації фотосистеми II.

Таким чином, за функціональними показниками фотосинтетичного апарату досліджені штам *Trentepohlia* sp., *Radiococcus signiensis* і *Trebouxia australis*, що є вразливими по відношенню до світла та світлолюбні – *Myrmecia bisecta*, *Parietochloris ovoideus* і *Diplosphaera chodatii*. При цьому

Trebouxia australis та *Diplosphaera chodatii* у своїх групах виділяються високою швидкістю фотопшкодження навіть за оптимальної інтенсивності світла.

**The role of cross-adaptation in reduction of graminicide phytotoxicity
in drought conditions and in tank mixtures
with other classes of herbicides
Radchenko M.P., Sychuk A.M.**

Institute of Plant Physiology and Genetics (IPPG) of NASU,
Department of Physiological Action of Herbicides
Vasylkivska street, 31/17, 03022, Kiev, Ukraine
e-mail: mpalanytsya.ifrg @ i.ua

The reduction of phytotoxic action of graminicides in the drought conditions and in tank mixtures with acetolactate synthase (ALS) inhibitors was shown. This reduction of phytotoxic action was accompanied by a decrease in the content of reactive oxygen species and an increase in the activity of antioxidant enzymes. We discuss an important role of superoxide dismutase (SOD) under these conditions, since the use of the specific inhibitor of SOD decreases the antagonism in mixtures of graminicide with ALS inhibitor.

The problems in the development of chemical weed control with the use of graminicide class herbicides are that they were shown to decrease their phytotoxic action in drought conditions (Boydston, 1992; Collings, 2003) and typical antagonistic nature of their interaction with most herbicides effective in the control against dicotyledonous weeds (Barnwell, 1994). However, the physiological basis of phytotoxic action reduction of graminicides at drought and in tank mixtures with herbicides of other classes remained unexplained. Today in literature one can find a lot of information regarding the plant adaptation to one factor as a result of adaptation to the other - that is, cross-adaptation (Кузнецов, 2001). Additionally, it was shown that phytotoxic action of herbicides may be associated with oxidative stress (Dan Hess, 2000, Паланиця, 2009, Гарькова, 2011). Therefore, we presumed that this change in the state of prooxidant-antioxidant balance of plants is a part of cross-adaptation and may cause graminicide phytotoxicity reduction under these conditions.

The objects of our investigation were *Avena sativa* L. cv. Chernihiv 28, sensitive to graminicide fenoxaprop-*P*-ethyl (FE). The content of the thiobarbituric acid (TBA) active products was determined by reaction with thiobarbituric acid (Bieri, 1960). Catalase activity was determined by the rate of hydrogen peroxide direct decomposition (Polidoros, 1999). Superoxide radical (SOR) generation was detected according to (Shorning, 2000). Hydrogen peroxide content was measured by the Sagisaki method (Sagisaka 1976). Photosynthetic pigments content was measured by the DMSO extraction method (Welburn, 1994).

We observed that under graminicide FE ($5 \cdot 10^{-4}$ M) action in drought conditions (40% of total moisture) the increase in mass of raw material and content of chlorophyll *a* and *b* was accompanied by increased activity of antioxidant enzyme catalase throughout the period of research - 1, 4, and 11-th day. Moreover, along with increasing catalase activity, we observed reduction in the content of reactive oxygen species SOR and hydrogen peroxide. In a mixture of FE with ALS inhibitors we observed antagonistic interaction evidenced by increased content of photosynthetic pigments with the application of the mixture, as

compared with the effect of a single FE. Treatment of plants with graminicide FE led to significant increase in the content of hydrogen peroxide and TBA active substances in the leaves. However, under the action of antagonistic mixtures of FE with ALS inhibitors, there was a significant decrease in these indicators.

Increased activity of antioxidant system is a prerequisite for adaptation to stressors of different nature, which formed the basis for the development of transgenic crops with increased antioxidant activity and particular resistance to herbicides (Choi, 2004). Thus, the cause of reduction of graminicide phytotoxicity in drought conditions and in tank mixtures with other herbicides may be the increased activity of antioxidant systems as part of cross-adaptation of plants to the actions of multiple stressors. At the same time, the role of antioxidant systems in these processes may have specific character and depend, in part, from herbicide nature. Thus, the reduction of phytotoxic action of graminicide haloxyfop-*R*-methyl in drought conditions and in mixture with herbicide oxyfluorfen accompanied by increased activity of another antioxidant enzyme – soluble form of peroxidase (Паланиця, 2012).

Based on the results of investigation, in order to counter cross-adaptation of plants were propose to use substances with prooxidant properties or antioxidant system inhibitors. In the greenhouse conditions it was shown that the use of a specific inhibitor of the antioxidant enzyme superoxide dismutase and prooxidant herbicide metribuzin under certain conditions reduces antagonism in mixtures of graminicide fenoksaprop-*p*-ethyl with inhibitor of ALS.

LITERATURE

Гарькова А.Н. Обработка гербіцидом гранстар вызывает окислительный стресс в листьях злаков // Физиология растений. - 2011. - 58 (6). – С. 935-944

Кузнецов В.В. Общие системы устойчивости и трансдукция стрессорного сигнала при адаптации растений к абиотическим факторам // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Биология. - 2001. - С. 64-68.

Паланиця М.П., Мордерер Є.Ю. Генерування активних форм кисню за дії грамініцидів і модифікаторів їх активності // Физиология и биохимия культурн. растений. - 2009. - 41(4). – С. 328-334.

Паланиця М.П., Сичук А.М. Стрессова реакція рослин на дію грамініцидів в умовах посухи і при взаємодії з гербіцидами інших класів та можливість її контролювання. Міждисциплінарна наукова конференція «Адаптационные стратегии живых систем» (11-16 червня 2012 року). - Новый Світ, 2012. – С. 303-304.

Barnwell P., Cobb A. Graminicide antagonism by broadleaf weed herbicides // Pesticide Science. - 1994. - 41(2). – P. 77–85.

Bieri J., Anderson A. Peroxidation of lipids in tissue homogenates as related to vitamin E. // Arch. Biochem. Biophys. - 1960. - 1. - P. 105–110.

Boydston R. Drought stress reduces fluazifop-*P* activity on green foxtail // Weed Sci. - 1992. - 40 (4). - P. 20 – 24.

Choi D.G. Nam H.Y. The Activities of Antioxidant Enzymes in Response to Oxidative Stresses and Hormones in Paraquat-tolerant *Rehmannia glutinosa* plants // Journal of Biochemistry and Molecular Biology. - 2004. - 37(5). - P. 618-624.

Collings L.V. The effect of weather factors on the performance of herbicides to control *Alopecurus myosuroides* in winter wheat // Weed Res. - 2003. – 43. P. 146–153.

Dan Hess F. Light-dependent herbicides: an overview //Weed Sci. - 2000. - 48. P.160 – 170.

Polidoros A.N. Role of hydrogen peroxide and different classes of antioxidant in the regulation of catalase and glutathione-S-transferase gene expression in maize // Physiol. Plantarum. – 1999. – 106. – P. 112-120.

Ridge I. Hydroxyproline and peroxidases in cell walls of *Pisum sativum* //J. Exp. Bot. - 1970. - 21(6). - P. 843–856.

Welburn A.R. The spectral determination of chlorophylls *a* and *b* as well as total carotenoids using various solvents with spectrophotometry of different resolution //J. of Plant Physiol. – 1994. - 144(3). - P. 248– 254.

Copper as an essential element for plant growth and development Ryazanova M.E.

Institute of plant physiology and genetics NASU

Vasilkivska Str., 31/17, Kyiv, 03022, Ukraine

e-mail: marina.rz@mail.ru

Copper is an essential element for growth and development of plants. It is a part of the active center of enzymes and is involved in regulation of numerous processes. Both copper deficiency and excess can inhibit plant growth.

Визначення міді, як важливого елементу для нормального росту і розвитку рослин відбулося ще на початку ХХ століття, коли Елісон, Брайан та Хантер виявили, що додавання 30 кг мідного купоросу на акр на торф'янистих та гумусних ґрунтах значно підвищує продуктивність салату, редису та інших овочів (Brenchley, 1936). Мідь вважається одним із найбільш універсальних сільськогосподарських мікроелементів за своєю здатністю взаємодіяти з мінеральними та органічними компонентами ґрунту. У ґрунтовому розчині мідь присутня у вигляді Cu^{2+} або комплексів цього іона з органічною речовиною, а також у складі мінералів.

Доступність міді залежить від деяких факторів оточуючого середовища. Окрім рН цими факторами можуть бути концентрація Cu^{2+} у ґрунтовому розчині; види сільськогосподарських культур або генотипів у межах виду; температура та вологість ґрунту; вміст органічної речовини; діяльність ґрунтової мікрофлори; баланс макро- та мікроелементів; окисно-відновний потенціал ґрунту; коренева морфологія (довжина корених волосків, щільність, площа поверхні); катіонообмінна ємність ґрунту; його текстура та вміст оксидів; ураження культур хворобами, комахами та бур'янами (Fageria, 2009).

Про надходження міді в клітину та її транспорт всередині рослини відомо порівняно небагато. У рослин були виявлені декілька родин переносників важких металів, що беруть участь у внутрішньоклітинному гомеостазі. Білки родини СОРТ локалізуються на клітинній поверхні та акумулюються у великих кількостях в ембріонах, трихомах, продихах, пилку та кінчиках коренів (Yruela, 2009). АТФази Р-типу беруть участь у транспорті міді через клітинні мембрани. У внутрішньоклітинному трафіку іонів беруть участь низькомолекулярні білки-рецептори, названі Cu -

шаперонами. У дальньому транспорті іонів бере участь нікотинамід, який є попередником мугінової кислоти та синтезується нікотинамідсинтазою (Yruela, 2009).

У рослинній клітині мідь зв'язана у фракціях пластоціаніну, входить до складу багатьох ферментів та бере участь у багатьох фізіологічних процесах, серед яких фотосинтез, дихання тощо. Мідь бере участь у регулюванні активності нітратредуктази і, можливо, підвищує ефективність азотфіксації бульбочками бобових (Школьник, 1974). Мідь підвищує ефективність використання азоту, стійкість рослин до грибкових захворювань та є важливою для формування життєздатного пілку у злакових.

При її дефіциті у рослин розвиваються специфічні симптоми недостатності, більшість з яких стосуються молодого листя та репродуктивних органів. Ступінь дефіциту варіює в залежності від культур, ґрунту та внесення добрив.

Зазвичай нестача міді зустрічається у культур, які ростуть на легких ґрунтах багатих на органічні сполуки торф'яниках та лужних ґрунтах. Інтенсивне культивування високопродуктивних сільськогосподарських культур та порід тварин може загострювати дефіцит міді, особливо там, де вноситься багато азотних та фосфорних добрив. Дефіцит міді обмежує активність багатьох ферментів рослин, пригнічує фіксацію вуглекислого газу, електронний транспорт, і синтез ліпідів у порівнянні з рослинами, які отримують повноцінне живлення.

З іншого боку, окислювально-відновні властивості, які роблять мідь важливим елементом, також сприяють її токсичності. Зворотна зміна ступеню окислення з Cu^{2+} на Cu^{+} може призвести до утворення високотоксичних гідроксильних радикалів з наступним пошкодженням клітин на рівні ліпідів мембран, нуклеїнових кислот, білків та інших молекул (Yruela, 2009).

Таким чином, як надлишок, так і дефіцит міді може викликати порушення росту та розвитку рослин. Для нормального перебігу фізіологічних процесів мідь повинна ефективно транспортуватися по рослині, а вміст у тканинах – ретельно регулюватися. Багато основних питань залишається без відповідей, зокрема ті, що пов'язані з накопиченням важких металів, з поясненням механізмів, що забезпечують рівномірне розподілення елементів у тканинах та запобігають накопиченню токсичних рівнів. Розуміння фізіологічних аспектів надходження і ефективного використання міді рослинами є необхідним задля підвищення врожайності озимої пшениці та інших сільськогосподарських культур.

ЛІТЕРАТУРА

- Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений – Л.: «Наука», Ленингр. отд., Л., 1974. – 324 с.
- Brenchley W.E. The essential nature of certain minor elements for plant nutrition // The Botanical Review. – 1936, Vol. 2, № 4. – pp. 173-196.
- Fageria N.K. Copper // The use of nutrients in crop plants – CRC Press Taylor & Francis Group, 2009. – pp. 279-297.
- Yruela I. Copper in plants: acquisition, transport and interactions // Functional and Plant Biology. – 2009. – Vol. 36, № 5. – pp. 409-430.

Modern methods for effective preservation of orchids in *in vitro* conditions

Sheyko E.A., Musatenko L.I.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Phytohormonology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: lenasheyko@mail.ru

This work deals the studies of the components of the wild orchid phytohormone complex at the various stages of ontogenesis and the elaboration of approaches to their introduction into *in vitro* culture.

The *Orchidaceae* Juss family includes about 35000 species and it is one of the largest and most various families of the vegetable kingdom. Orchids have been shown to have a high plasticity of morphometric indices of the vegetative and generative organs, that is caused by the difference of population vitality spectra and various ecological and cenotic conditions. In nature, the representatives of this family are capable to vegetative and seed reproduction, but due to their bioecological characteristics natural reproduction is insufficient for stable population self-renewal. It has been found out that orchid age spectra have a pronounced right hand nature with domination of vegetative and generative features. The effective size of population of many orchid species as well as their seed productivity are progressively diminishing and that results in their essential vitality drop (Sheyko, 2012). Today, the problem of wild-growing orchids protection in the temperate zone is very important, that is why the preservation of rare orchid species gene pool requires their more global and detail studies (Chugh, 2009; Kauth, 2008). Currently there is a need for methods of faster reproduction, introduction into culture, repatriation of these species in nature, as well as creating gene banks and collections for conservation and enrichment of gene pool.

As a result of our work there were obtained callus cultures of vegetative and generative organs of 11 wild orchid species, namely *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Himantoglossum caprinum* (M. Bieb.) K. Koch, *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., *Ophrys oestriifera* M. Bieb., *Orchis picta* Loisel., *Orchis purpurea* Huds., *Orchis simia* Lam., *Orchis tridentata* Scop. It is the first time when there has been found the interrelation of callusogenesis intensity of orchid vegetative and generative organs explants and the content and ratio of the phytohormonal complex components at the specified stages of ontogenesis, that must be taken into account in the elaboration of methods of this species microclonal reproduction. It has been shown that during ontogenesis the cytokinin, IAA and ABA content between the orchid organs changes and the ratio of active and bound phytohormone forms varies. During the transition to the reproductive development the content of IAA and cytokinins in the orchid generative organs increases and that of the vegetative organs decreases. At the specified stages of ontogenesis there has been observed the interrelation between the content of orchid intact organ endogenous phytohormones and callusogenesis intensity of these organs explants. The maximum frequency of callusogenesis under these conditions of cultivation has been shown to be typical of the orchid generative organs since they are characterized by increased content of endogenous cytokinins and IAA

and low level of ABA. It has been shown that callus plants might further on be practically used for renewal and preservation of rare and endangered orchid species of the Ukrainian flora.

LITERATURE

Chugh S., Guha S., Rao U. Micropropagation of orchids: A review on the potential of different explants // *Scientia Horticulturae*. – 2009. – Vol. 122, № 4. – P. 507–520.

Kauth Philip J., Kane Michael E., Wagner A. Vendrame et al. Asymbiotic germination response to photoperiod and nutritional media in six populations of *Calopogon tuberosus* var. *tuberosus* (*Orchidaceae*): evidence for ecotypic differentiation // *Ann. Bot.* – 2008. – № 102. – P. 783–793.

Sheyko O.A. Phytohormones of wild orchids and their introduction into the culture *in vitro*: dissertation for the candidate of biological sciences degree in speciality 03.00.12 – plant physiology. – Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2012. – 20 p.

Influence of the nitrogen concentration in the medium on the maximum growth rate and C/Chl *a* ratio in *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin

Shoman N.Y.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas

Department of Physiological Ecology of Algae

Nakhimov Ave., 2, Sevastopol, 99011, Ukraine

e-mail: n-zaichencko@yandex.ua

Decreasing of the nitrogen content in the original medium from 12 to 0.07 mg/L has no effect on the maximum growth rate and the C / Chl ratio, but it determines the maximum possible biomass of algae. The final density of the culture depends linearly from the initial concentration of nitrogen in the medium. Algal growth stops when the nitrogen content in the water reaches zero.

Проблема минерального питания является одной из главных в экспериментальных исследованиях с культурами водорослей. В связи с этим необходимо установление оптимальных и лимитирующих их развитие концентраций биогенных элементов (Левич, 1986). Диатомовая водоросль *Phaeodactylum tricornutum* широко используется в биологических исследованиях как модельный объект. Результаты, полученные нами ранее, показали, что рост *P. tricornutum* определяется содержанием азота в воде. На основании чего проведена экспериментальная работа, основная цель которой заключалась в исследовании влияния разной исходной концентрации азота в среде на максимальную скорость роста и отношение C/Хл у этого вида водорослей.

В ходе экспериментов водоросли выращивали в накопительном режиме при насыщающей рост водорослей освещенности $80 \text{ мкЕ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ и температуре 20°C на среде с разным исходным содержанием азота – 12, 3, 2, 1.1, 0.3, 0.12 и 0.07 мг N/л. Различные концентрации азота создавали путем количественного разбавления сбалансированной питательной среды F/2, содержащей 12 мг N/л. Минимальное иссле-

дваемое значение азота (0.07 мг/л) соответствует его количеству в эвтрофных водоемах. Следует отметить, что все исследуемые концентрации превышают величину константы полунасыщения по азоту для *P. tricornutum* (Sarhou, 2005). Предварительную адаптацию водорослей к каждой исследуемой концентрации проводили в течение 7 суток, при этом плотность культур поддерживали в экспоненциальной фазе роста путем количественного разбавления средой 2 раза в сутки до концентрации углерода в пробах 0.5 мг/л.

Изменение исходного содержания азота в среде от 12 до 0.07 мг/л не приводило к нарушению функциональной активности клеток, а лишь определяло максимально возможную биомассу водорослей при заданном уровне биогенного элемента в воде. При этом наблюдалась линейная связь между исходной концентрацией азота в среде и конечной плотностью культуры. Прекращение роста водорослей отмечалось при снижении содержания азота в воде до нуля. Исходная скорость роста водорослей не зависела от концентрации азота в среде и во всех исследуемых вариантах опыта была равна примерно 2 дел/сут. На участке экспоненциального роста водорослей величина отношения C/X_l также не зависела от исходной концентрации азота в воде и во всех вариантах опыта составляла порядка 35 – 45.

Таким образом, концентрация азота в среде, превышающая константу полунасыщения, не оказывает влияние на максимальную скорость роста и отношение C/X_l у *P. tricornutum* на участке экспоненциального роста водорослей. При высокой функциональной активности культуры величина C/X_l сохраняет постоянное значение. По мере выедания азота из воды наблюдалось снижение скорости роста и повышение величины C/X_l . Максимальные значения C/X_l и прекращение роста водорослей наблюдались при концентрации азота в воде равной нулю.

Примечание: экспериментальное исследование проведено совместно с научным сотрудником отдела экологической физиологии водорослей ИнБЮМ НАНУ Акимовым А.И.

ЛИТЕРАТУРА

Левич А.П., Ревкова Н.В., Булгаков Н.Г. Процесс «потребление-рост» в культурах микроводорослей и потребности клеток в компонентах минерального питания / под. ред. В.Н. Максимова // Экологический прогноз. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1986. – С. 132–140.

Sarhou G., Timmermans K.R., Blain S., Treguer P. Growth physiology and fate of diatoms in the ocean: a review // Journal of Sea Research. – 2005. – Vol. 53. – P. 25–42.

**Changes in morphometric parameters
of adventive moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.
in different microclimate conditions of the mine “Nadiia” dump
(L'viv region)**

R.R. Sokhan'chak

Institute of Ecology of the Carpathians, NASU

Stefanyka Str., 11, L'viv, 79005, Ukraine

e-mail: stentor62@gmail.com, morphogenesis@mail.lviv.ua

The dependence of morphometric parameters of the adventive moss *C. introflexus* on conditions of the mine dump “Nadiia” top in the Chervonograd industrial coal mining region was studied. It was revealed that adaptation of this species to significant differences of microclimatic conditions of the mine dump top is related primarily to changes in the turf density and a size of leaves and their cells.

Одними із найбільш мінливих чинників породних відвалів вугільних шахт є мікрокліматичні умови (температура, вологість, освітлення). З'ясування механізмів пристосування рослин до цих умов є актуальним не лише з точки зору розкриття фундаментальних знань адаптаційних процесів, а й має важливе значення у розширенні прикладних аспектів у теорії фіторекультиваци відвалів. Мохоподібні – важливі компоненти антропогенно змінених територій, оскільки вони одними із перших їх заселяють (Рабик та ін., 2010). Пристосування мохів до умов середовища може проявлятися у зміні зовнішніх (морфометричних) показників. Тому метою роботи було дослідити мінливість гаметофіту адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid залежно від мікрокліматичних умов вершини відвалу шахти “Надія” Червоноградського гірничо-промислового району Львівської області.

Морфометричний аналіз рослин проводили на моторизованому мікроскопі Axio Imager M1 та стереобінокулярі Stemi 2000-C (Carl Zeiss). Польову вологість, температуру субстрату та інтенсивність освітлення на відвалі визначали за загальноприйнятими методиками (Аринушкіна, 1961). На підставі результатів проведених досліджень встановлено, що з підвищенням інтенсивності освітлення зменшувалася густина дернин моху. Так, на східному боці вершини відвалу, де інтенсивність освітлення змінювалася у межах 35-55 тис. лк і температура субстрату в липні становила $32,47 \pm 0,25^\circ\text{C}$, а вологість субстрату – $5,45 \pm 0,37\%$, густина дернини була незначною ($38,92 \pm 5,45$ паг./см²), проте індекс листової поверхні був найбільшим – $323,97 \pm 34,27$ мм²/см². Можливо, унаслідок підвищення густоти дернин *C. introflexus* на північній і північно-західній ділянках вершини відвалу ($77,25 \pm 8,19$ та $50,29 \pm 6,37$ паг./см² відповідно) збільшувалась вологість субстрату під ними ($9,83 \pm 0,85\%$ та $13,02 \pm 0,85\%$ відповідно), що давало можливість рослинам виживати за тривалої посухи на відвалі. Значна інтенсивність освітлення (у межах 80-100 тис. лк) за нагрівання субстрату до $32,24 \pm 0,18^\circ\text{C}$ на північній і північно-західній ділянках відвалу спричиняли збільшення густоти пагонів у дернинах моху та зменшення індексу листової поверхні *C. introflexus* ($56,07 \pm 16,42$ та $88,64 \pm 15,14$ мм²/см² відповідно). Також встановлено зменшення листової пластинки та довжини жилки на північно-західній ділянці вершини відвалу в умовах високої інсоляції і температури субстрату, порівня-

но з іншими, вологішими ділянками. Результати аналізу мінливості розмірів верхівкових волосків і гіалінових клітин у пазухах листків *C. introflexus*, які беруть участь у водообміні, показали, що на східній ділянці вершини відвалу, яка характеризується найменшою вологістю, довжина волосків *C. introflexus* була найбільшою і становила $1,23 \pm 0,16$ мм. Проте, на північній та північно-західній ділянках із більшою вологістю розміри волоска були меншими ($0,55 \pm 0,09$ мм та $0,78 \pm 0,12$ мм відповідно). Аналогічна тенденція простежувалася і за розмірами гіалінових клітин. На східній ділянці вершини відвалу вони були найбільшими (довжина клітини – $54,75 \pm 4,21$ мкм, ширина – $17,34 \pm 0,78$ мкм), порівняно з іншими локалітетами (північний бік: довжина клітини – $43,72 \pm 3,87$ мкм, ширина – $10,94 \pm 0,48$ мкм; північно-західний бік: довжина клітини – $39,57 \pm 3,62$ мкм, ширина – $11,78 \pm 0,53$ мкм відповідно). Отримані результати свідчать, що пристосування *C. introflexus* до значних змін мікрокліматичних умов вершини відвалу пов'язані, насамперед, зі зміною густоти дернин та розмірів листків і їх клітин.

Initial stages of ontogenesis of *Arctium* L. 4 species Sokol O.V.

M.M. Grishko National botanical garden of NASU
01014, Kyiv, Timiryazevska street, 1
E-mail: sokol-oksana23@rambler.ru

The initial stages of ontogenesis and morphometric indices of 4 species of *Arctium* L. are lighted up. In the first year of vegetation, they form virginile plants that vegetate until first frost.

Онтогенетичний процес поєднує закономірність усіх етапів розвитку рослини, що передбачає послідовне проходження ряду стадій, починаючи від утворення зародка до сенільного періоду (Васильев, 1978). Для кожного етапу розвитку рослини притаманні певні характерні особливості, дослідження яких дозволяє виявити закономірні процеси їхнього онтоморфогенезу (Работнов, 1950).

Нами досліджено розвиток дворічних рослин видів роду *Arctium* L.: *A. lappa*, *A. nemorosum*, *A. tomentosum*, *A. minus* першого року вегетації. Питання онтогенезу цих видів рослин в літературних джерелах висвітлено фрагментарно, обмежено тільки виділенням вікових станів та їх частковим описом, і стосуються лише одного виду *A. lappa* (Жукова 2007). В перший рік вегетації рослини проходять ряд періодів. Латентний період. Для видів роду *Arctium* L. характерні однонасінні сім'янки, видовжено чи ширококлиноподібні, дещо сплюснені з боків, злегка вигнуті, ребристі, що не розкриваються. Маса 1000 насінин у рослин досліджених видів значно варіює: від $5,00 \pm 2,08$ г (*A. minus*) до $20,00 \pm 2,88$ г (*A. nemorosum*). Прегенеративний період. Для рослин видів цього роду притаманний надземний тип проростання. Проростки мають два сім'ядольних продольно-елептичні листки без черешків і належать до типу *Gentaurea* (Сикура, 2001). Параметри цих листків суттєво не відрізняються, зокрема, довжина складає від $4,76 \pm 0,65$ мм (*A. nemorosum*) до $4,65 \pm 0,57$ мм (*A. minus*), ширина - від $2,73 \pm 1,74$ мм (*A. nemorosum*) до $2,53 \pm 2,25$ мм (*A. tomentosum*). Ювенільні рослини

формують розеточний пагін з 2-3 листками яйцевидної, серцевидної форми. В цей період параметри листків також змінюються: довжина від $2,65 \pm 3,01$ см (*A. lappa*), до $2,43 \pm 2,49$ см (*A. nemorosum*), ширина - від $2,49 \pm 2,38$ см (*A. tomentosum*) до $2,35 \pm 2,17$ см (*A. minus*). У ювенільних особин всіх досліджених видів відмічено відмирання сім'ядольних листків. Іматурні рослини формують розеточний пагін з 2-4 листками серцевидної форми, які мають перисте жилкування та виїмки по краю; розташовані листки на довгих черешках. У цей період довжина листової пластинки складає від $12,55 \pm 1,98$ см (*A. minus*) до $12,93 \pm 2,12$ см (*A. lappa*), а ширина – від $12,57 \pm 2,64$ см (*A. minus*) до $13,3 \pm 2,38$ см (*A. lappa*). Довжина черешка для рослин видів роду *Arctium* L. варіює від $5,21 \pm 2,80$ см до $5,43 \pm 2,52$ см. Віргінільні рослини мають розеточний пагін з 2-7 листками. У видів *A. tomentosum*, *A. minus* листові пластинки відрізняються розмірами за довжиною $28,00 \pm 4,17$ см, $27,50 \pm 3,64$ см відповідно, порівняно з видами *A. lappa* та *A. nemorosum* $24,60 \pm 4,94$ см, $26,45 \pm 4,16$ см відповідно. При цьому ширина листків варіює від $24,02 \pm 3,96$ см (*A. minus*) до $27,75 \pm 4,54$ см (*A. lappa*).

Отже, досліджені види роду *Arctium* L. в перший рік вегетації формують віргінільні рослини, які вегетують до заморозків.

ЛІТЕРАТУРА

Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Анатомия и морфология растений. – М.: Просвещение, 1978. – 478 с.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР.- 1950. – Серия. Геоботаника. – Вып. 6. – С. 7-204.

Онтогенетический атлас растений: научное издание. / Под ред. Л.А. Жукова. Том V. – Йошкар-Ола. МарГу, 2007. – С. 101-104.

Сикура И.И., Канустян В.В. Научные основы сохранения *ex situ* разнообразия растительного мира. – Киев. – 2001.

Investigation of photosynthetic inactive suspension in some algae cultures at growth and under different illumination

Solomonova E. S., Akimov A. I.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas, NASU

Nachimov avenue 2, 99011, Sevastopol, Ukraine

solomonov83@mail.ru

The volume fraction of photosynthetic inactive suspension (PIS) under favorable growth conditions is 1-2% of the total biomass of algae species with rigid silicon - or cellulose membrane (*Ph. tricornutum* and *Ch. vulgaris suboblonga*), and does not exceed 0.5% of the populations of cells *Is. Galban* with cytoplasmic membrane. In the stationary phase of growth, as well as at high light intensities, the percentage of PIS is increased to 10-20% in *Ch. vulgaris suboblonga* and *Ph. Tricornutum* cultures. Increasing of PIS fraction is shown in the long-term steady-state, probably due to the high density of the culture, and not to the deficit of mineral nutrition. The particle size of PIS (*Ph. tricornutum*) widely varies, from a value exceeding the size of the cells to particles of less than 1 mkm^3 .

Вопросы, касающиеся гибели клеток водорослей в культуре остаются неясными. Основные причины потери клеточной жизнеспособности водорослей: выедание, седиментация, и непосредственная деструкция самих клеток в процессе их естественного роста и в результате действия факторов окружающей среды (Franklin, 2006). Особое место в изучении гибели клеток фитопланктона отводится лизису, который связан с разрушением цитоплазматических мембран клеток и высвобождением протоплазмы и клеточных органелл во внешнюю среду. Накапливаемое в результате разрушения живых клеток органическое вещество в виде частиц взвеси, с малым содержанием хлорофилла, было определено, как «debris» (обломки, мусор) – частицы с размерами меньше размеров живых клеток водорослей, с низкой или отсутствующей флуоресценцией (Carvalho and Graneli, 2006). Скорость образования и динамика изменения содержания этих частиц могут быть средствами для исследования функционального состояния популяции микроводорослей в тех или иных условиях.

Относительная доля взвеси продуктов лизиса для водорослей, растущих в благоприятных условиях, при невысокой освещенности, зависит от вида водорослей и структуры их клеточных оболочек. Для клеток с жесткими целлюлозоподобными (*Ch. suboblonga*) и кремниевыми (*Ph. tricornutum*) оболочечными структурами эта величина составляла 1-2 % от объема всей клеточной биомассы, для клеток, окруженных только цитоплазматической мембраной, не превышала 0,5%. Структура клеточных оболочек определяет и скорость последующего растворения и минерализации клеточных компонент. Так, для *Is. galbana* и *Synechococcus Sp.* наблюдается быстрое растворение клеточных фрагментов после лизиса клеток в условиях стрессового светового воздействия, для *Ch. suboblonga* и *Ph. tricornutum* отмечается существенное накопление органической взвеси при депрессии скорости роста. Увеличению доли частиц фотосинтетически неактивной взвеси (ФНВ) способствует переход культур в стационарную фазу роста и повышение уровня освещенности. При освещенности $900 \text{ мкЕ м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ наблюдается ингибирование роста *Ph. tricornutum* и интенсивный лизис клеток *Is. galbana* и *Synechococcus Sp.*, что сопровождается ростом количества ФНВ. В условиях стационарной фазы роста повышенная смертность водорослей *Ph. tricornutum* и увеличение доли ФНВ в большей степени вызывается факторами, связанными с чрезмерной плотностью культуры, чем дефицитом минерального питания.

ЛИТЕРАТУРА

- J. Franklin, C. P.D. Brussaard, J.A. Berges* What is the role and nature of programmed cell death in phytoplankton ecology ? // *Eur. J. Phycol.* – 2006. – 41. – P. 1-14.
- W. F. Carvalho, Ed. Graneli* Contribution of phagotrophy versus autotrophy to *Prymnesium parvum* growth under nitrogen and phosphorus sufficiency and deficiency // *Harmful Algae.* – 2006. – 10. – P. 105–115.

**Reproduction of *Carex dioica* L. (Cyperaceae Juss.)
under different growth conditions
Sosnovska S.V.**

Institute of Ecology of the Carpathians, NASU
4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine
e-mail: SvetaIzmestieva@yandex.ru

The investigation of generative and vegetative reproduction peculiarities of *Carex dioica* L. under different growth conditions in Ukraine was performed. It was established that most of the investigated populations have a considerable potential to seed reproduction. *C. dioica* female individuals implement a dissemination strategy owing to the formation of much longer rhizomes than the male individuals which are characterized by the high specialization to tillering.

Одним з найважливіших аспектів оцінки стану популяцій та їх перспектив на майбутнє є з'ясування механізмів, якими забезпечується їхнє відтворення. Особливо актуальною є ця проблема для рідкісних і зникаючих видів, з огляду на її наукове й прикладне значення для розробки шляхів їх культивування, реінтродукції тощо. Нами проведено дослідження репродуктивної здатності *Carex dioica* L. (Cyperaceae Juss.) у 4 оселищах на території України (Червона книга України, 2009). Для вивчення ефективності розмноження встановлювали показники насінневої продуктивності, здатність особин обох статей до кушіння та розростання кореневищ (Вайнагий, 1974; Смирнова та ін., 1976).

Багатство умов оселища й мінімальний антропогенний тиск сприяють комбінованому розмноженню популяції *C. dioica* на мезотрофному болоті поблизу оз. Карасинець (Західне Полісся). За невеликої загальної насінневої продуктивності ефективність проростання насіння тут є найвищою (35,2 проростків/м²). Для особин обох статей характерні малопагонові зони кушіння з майже однаковим співвідношенням апогеотропних і діагетропних пагонів, проте зі значною здатністю до розростання (до 12 см). Оліготрофність оселища популяції *C. dioica* на пд.-сх. березі оз. Луки (Західне Полісся) в поєднанні з антропопресією негативно позначаються на характері її самовідновлення. Зокрема, кількість проростків на одиницю площі є мізерною (0,91 проростків/м²). Значно більшою вегетативною рухливістю відзначаються жіночі особини виду, які формують довгі діагетропні кореневища. Популяція *C. dioica* на мезотрофному болоті "Коза" (Західне Полісся) характеризуються переважанням у статевій структурі чоловічих особин, що забезпечує її ефективне генеративне відтворення. Інтенсивність вегетативного розмноження є дещо нижчою: переважають 1-2 пагонові зони кушіння з відносно короткими плагіотропними зонами – 1,7-6,5 см. Відсутністю ефективного самовідновлення відзначається популяція *C. dioica* у високогір'ї Свидівця, що представлена виключно чоловічими особинами. Завдяки інтенсивному кушінню вони формують щільні клони, у яких переважають апогеотропні пагони з вкороченими міжвузлями кореневищ. Самопідтримання популяції відбувається лише вегетативним шляхом.

Встановлено, що більшість популяцій *C. dioica* володіє значним потенціалом до генеративного розмноження, реалізація якого залежить від еколого-ценотичних

умов оселища та рівня антропопресії. У несприятливих умовах домінуюча роль у самопідтриманні популяцій належить вегетативному розмноженню. Жіночі особини *C. dioica*, більшою мірою, реалізують стратегію розселення завдяки формуванню значно довших діагеотропних пагонів – кореневищ, тоді як чоловічі особини характеризуються вищою спеціалізацією до кушіння.

ЛІТЕРАТУРА

Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. *C. dioica* L. – осока дводомна. // Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 87.

Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. – 1974. – 59, № 6. – С. 826-831.

Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др. Ценопопуляции растений (основные понятия и термины). – М.: Наука, 1976. – 216 с.

Study of the peculiarities of mycotrophic orchid *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce Stamatidi V.Y., Teplickaya L.M.

V. I. Vernadsky Taurida National University
Vernadsky Ave., 4, Simferopol, 95007, Ukraine
e-mail: stamatidi@mail.ru

The work is devoted to studying the peculiarities of mycotrophic and symbiotic relationship of fungi on the example of the Crimean orchid species – *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce. The location of fungal hyphae and its seasonal dynamics in the root tissues were studied. The mycorrhizal fungi in an isolated culture were investigated. Symbiosis *in vitro* of seeds with a monoculture of a symbiotic fungus was simulated for the first time.

Разработка эффективных методов размножения редких видов растений является основой работ по сохранению их генофонда в условиях культуры. Из-за специфических особенностей репродуктивной системы орхидных их эффективное семенное размножение возможно лишь *in vitro* с применением симбиотических грибов. Симбиотический метод, разработанный в начале 20 века, в последнее время вновь привлекает внимание исследователей. Применение асимбиотического метода для размножения орхидных умеренной зоны сопряжено со значительными трудностями вследствие высокой степени микотрофности проростков последних. В связи с этим целью работы было изучение симбиотических отношений гриб-орхидея на примере вида *Cephalanthera damasonium*.

Изучена локализация эндофитного гриба в тканях растения *C. damasonium*. Показано, что гифы гриба, проникающего из почвы, расположены в клетках ризодермы в эпидермальном и субэпидермальном слое и являются коммуникационными. Изучение сезонной динамики частоты встречаемости и степени микотрофной инфекции у растений *C. damasonium* показало, что пик активности заражения грибом приходится на зимний период с декабря по февраль, а степень микотрофной инфекции

достигаєт 5-7 баллов у всех возрастних групп. Выделена чистая культура эндифитного гриба и выявлены морфологические показатели гриба в условиях *in vitro* и в растении. Показано, что оптимальной для роста чистой колонии гриба являлась среда сусло-агар, диаметр колонии при этом составлял 4,0-4,5 см. Установлено, что культивирование семян совместно с эндомикоризным симбионтом сокращает срок их прорастания в 2-3 раза и повышает процент прорастаемых семян.

Effect of ethanol on *Chlamydomonas reinhardtii* productivity and participation of alcohol dehydrogenase in its oxydation.

Stepanov S.S.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU,
Department of Membranology and Phytochemistry
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: membrana@ukr.net

Involvement of alcohol dehydrogenase in oxidation of ethanol and its impact on productivity of *C. reinhardtii* was studied. The purpose of our study was to investigate the concentration dependence of the effect of exogenous ethanol on increase in *C. reinhardtii* biomass and participation of alcohol dehydrogenase activity in ethanol oxydation. Adding ethanol in the concentration of 10 μ M impairs *C. reinhardtii* growth in terms of pocket cell volume, alcohol dehydrogenase activity averaged 20-30 nmoles ethanol per minute per 10^6 cells.

Етанол – двовуглецевий одноатомний спирт, наступний за метанолом член гомологічного ряду одноатомних спиртів. Хоча метанол та етанол подібні між собою за фізико-хімічними властивостями, їх вплив на продуктивність вищих рослин та мікроводоростей не однаковий. Показано, що вуглець екзогенного метанолу може утилізуватися клітинами деяких видів мікроводоростей, значно стимулюючи їх ріст (Woon-Yong Choi, 2010, Theodoridou, 2002). Відомо також, що фотосинтетична продуктивність вищих рослин зростає при обробці метанолом (Nonomura, 1992). Етанол негативно впливає на фотосинтетичну продуктивність рослин (Perata, 1986). Встановлено, що додавання 0,3% етилового спирту в середовище культивування *Dunaliella viridis* супроводжується припиненням росту культури і підвищенням внутрішньоклітинної концентрації ДНК, РНК і загального протеїну (Божков, 2002). Етанол підвищує плідність клітин і пригнічує їх метаболізм. При видаленні етанолу з середовища культивування мікроводорості переходили з стану спокою до інтенсивного росту. Досліджений токсичний вплив етанолу на ріст *Chlorella vulgaris* і *Selenastrum capricornutum*, етанол пригнічував ріст мікроводоростей в концентрації 0,05% (Jay A., 1996).

Мікроводорості, зокрема *Chlamydomonas reinhardtii*, здатні адаптуватися до умов аноксії шляхом перемикаання енергетичного метаболізму на гліколіз. За анаеробних умов клітини *C. reinhardtii* екскретують форміат, ацетат і етанол (Hemschemeier, 2008). Останній метаболіт у концентраціях, вищих за 20-40 мМ, є токсичним для більшості евкаріотичних клітин, що пов'язано з неповним окисленням етанолу і нако-

пиченням більш токсичної ніж етанол сполуки – ацетальдегіду (Perata, 1986). Для *C. reinhardtii* передбачені три ензими (ADH1, ADH2, ADH3) з алкогольдегідрогеназною активністю які забезпечують відновлення ацетальдегіду або ацетил-CoA до етанолу (Magneschi, 2012). Однак участь алкогольдегідрогеназ в окисненні етилового спирту так як і вплив етилового спирту на продуктивність *C. reinhardtii* не вивчалась.

Тому метою нашого дослідження було встановлення концентраційної залежності впливу екзогенного етанолу на приріст біомаси *C. reinhardtii* та участь алкогольдегідрогеназної активності в його метаболізації.

Приріст біомаси визначали за зміною об'єму ущільнених клітин (ОУК) в одиниці об'єму автотрофної накопичувальної культури *C. reinhardtii* на мінімальному модифікованому (без NaCl, NH₄Cl замість KNO₃) середовищі Кеслера. Культуру вирощували при кімнатній температурі (20-22°C) і цілодобовому освітленні білими флуоресцентними лампами з щільністю потоку фотонів на поверхні колб 100 мкмоль фотонів·м⁻²·с⁻¹. Для досліджень використовували культуру в середині експоненційної фази росту з концентрацією клітин 2-3 млн/мл. ОУК визначали на третю добу після внесення етанолу (10 мкМ, 100 мкМ, 1 мМ, 10 мМ) в середовище культивування *C. reinhardtii* і в контролі. Для визначення ОУК 10 мл культури центрифугували (3000g, 3 хв) осад клітин ресуспендували в 1 мл середовища культивування. Концентровану культуру набирали в гематокритні капіляри і центрифугували (3000g, 10 хв). ОУК визначали після центрифугування за відношенням об'єму осаджених клітин до об'єму капіляра.

Для визначення активності алкогольдегідрогенази 10 мл культури центрифугували (1500 g, 5 хв). До осаду клітин додавали 400 мкл середовища виділення і вносили аліквоту скляних кульок (Sigma, 400 мкм). Гомогенізацію клітин (1 хв) виконували на вортексі. В екстракті (50 мкл) визначали активність АДГ шляхом внесення в середовище (2 мл) 0,1 М Tris-HCl pH 8, 1 мМ НАД⁺, 2% етанол. Відновлення НАД⁺ визначали на флюорометрі XE-PAM (Walz, Германия).

Додавання етанолу від концентрації 10 мкМ знижує приріст біомаси *C. reinhardtii* в показнику ОУК. Наявність етанолу в середовищі культивування в концентрації вище ніж 10 мкМ супроводжується токсичним впливом на клітини що проявляється в зниженні рухливості клітин і збільшенні частки нерухомих клітин при дослідженні культури під світловим мікроскопом. Активність АДГ становила в середньому 20-30 нМ етанолу на хвилину на 10⁶ клітин.

ЛІТЕРАТУРА

Woon-Yong Choi, Sung-Ho Oh, Yong-Chang Seo et al. Effects of ethanol on Cell Growth and Lipid Production from Mixotrophic Cultivation of *Chlorella* sp. // Biotechnology and Bioprocess Engineering – 2011. – 16. – P. 946-955.

Theodoridou A., Dörnemann D., Kotzabasis K. Light dependent induction of strongly increased microalgal growth by methanol // Biochim. Biophys. Acta. – 2002. – 1573, N 2. – P. 189–198.

Nonomura A., Benson A. The path of carbon in photosynthesis: Improved crop yields with methanol // Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. – 1992. – 89(20). – P. 9794–9798.

Perata P., Alpi A., Loschiavo F. Influence of ethanol on plant cells and tissues // J. Plant Physiol. – 1986. – 126. – P. 181–188.

Божков А.И., Мензянова Н.Г. Влияние этилового спирта на метаболизм водорослей. Метаболизм нуклеиновых кислот и белка в клетках *Dunaliella viridis* Teod. // Альгология. – 2002. – 12, №3. – С. 300-308.

Hemschemeier A., Jacobs J., Happe T. Biochemical and Physiological Characterization of the Pyruvate Formate-Lyase Pfl1 of *Chlamydomonas reinhardtii*, a Typically Bacterial Enzyme in a Eukaryotic Alga // Eukaryot Cell. – 2008. – 7(3). – P.518–526.

Magneschi L., Catalanotti C., Subramanian V. et al. A Mutant in the ADH1 gene of *Chlamydomonas reinhardtii* elicits metabolic restructuring during anaerobiosis // Plant Physiology. – 2012. – 158. – P. 1293–1305.

Assesment of drought-resistance of *Liriodendron tulipifera* L. in National dendrological park "Sofiivka" Sulyga N.V.

National Dendrological Park "Sofiivka", NASU

12a, Kiyvska str. Uman', 20300, Ukraine

e-mail: sofiivka@ck.ukrtel.net

The results of study of *Liriodendron tulipifera* L. drought resistance in the National Dendrological Park "Sofiivka" are given. Visual, laboratory, and field research methods were used for this evaluation. This species scored 5 out of 6 points by Piatnicky scale, hence it can be qualified as "resistant".

В умовах НДП "Софіївка" НАН України в окремі роки спостерігаються періоди посухи, особливо влітку (2007, 2009, 2012 рр. тощо), тому для деревних насаджень дендропарку велика увага приділяється відбору посухостійких видів рослин. До таких рослин належить цінний декоративний вид *Liriodendron tulipifera* L., який вдало пройшов багаторічне випробовування. Відомо, що пошкоджуюча дія посухи на розвиток рослин, яку візуально неможливо зафіксувати безпосередньо на протязі посушливого періоду, може проявитися набагато пізніше і призвести до всихання окремих скелетних гілок, зниження плодоношення, якості насіння (Козловский, 2000), тому для детального визначення ступеня посухостійкості *L. tulipifera* L. в умовах НДП "Софіївка" НАН України, ми крім візуального методу, використовували також лабораторно-польовий метод дослідження.

Оскільки, найбільша різниця в ступені посухостійкості спостерігається в умовах недостатньої вологості в серпні і практично відсутня в травні, коли в ґрунті зберігається ще велика кількість вологи, накопиченої після танення снігу (Кушниренко, 1975), тому в перший 2012 рік дослідження, показники водного режиму листків *L. tulipifera* L., 1980-х років посадки, ми визначали лише в серпні місяці. Загальний вміст води, водний дефіцит, водоутримуючу здатність листків *L. tulipifera* L. досліджували ваговим методом М. Д. Кушниренко, Г. П. Курчатової, Є. В. Крюкової (1975). Дослід проводили в спекотні дні: 6.08–9.08.2012 р. За даними метеостанції м. Умань, середня температура та відносна вологість повітря за серпень місяць 2012 року становлять відповідно 20,8°C та 66%, з місячною сумою опадів 28,9 мм. У результаті проведених досліджень водного режиму встановлено, що в серпні місяці 2012 р. вміст загальної води при

водному дефіциті в листках *L. tulipifera* L. в середньому становить 69% або 21,47 г, водний дефіцит до зів'янення – від 9,83 до 14,64%. Аналіз інтенсивності втрати води показав, що за 24 години листки досліджуваного виду при водному дефіциті втрачають 30,24% від загальної кількості води. Найінтенсивніша втрата води відбувається в перші години досліду (4–12 год.), далі цей процес уповільнюється. Фактичну посухостійкість *L. tulipifera* L. визначали візуально за 6-бальною шкалою С. С. П'ятницького (1961), відповідно до якої досліджуваний вид оцінюється в 5 балів, оскільки за даними попередніх років і за власними спостереженнями рослина не страждає від посухи. Отже, *L. tulipifera* L. в умовах НДП “Софіївка” НАН України проявляє себе як цілком посухостійкий вид.

ЛІТЕРАТУРА

- Кушиниренко М. Д., Курчатова Г. П., Крюкова Е. В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. – Кишинев: Штиинца, 1975. – С. 7-9.
- Козловский Б. Л., Огородников А. Я., Огородникова Т. К. и др. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета. – Ростов-на-Дону, 2000. – 144 с.
- Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 271 с.

The role of ROS-mediated programmed cell death in graminicide induced pathogenesis

Sychuk A.M., Radchenko M.P., Morderer Ye.Yu.

Institute of Plant Physiology and Genetics, NASU
Vasilkivska Str., 31/17, Kyiv, 03022, Ukraine
e-mail: mpalanytsya.ifrg @ i.ua

A transient increase of NADPH-oxylase activity of the microsomal fraction was shown in the presence of graminicide haloxyfop-*R*-methyl. This enzyme probably takes part, along with cell wall peroxidase, in ROS generation in the presence of graminicides. DNA degradation was observed on the second day after treatment and after three days the apoptose-like nucleosome fragmentation was observed, that leads us to a presumption of ROS-mediated programmed cell death in graminicide induced pathogenesis.

Активні форми кисню (АФК) відіграють сигнальну роль у запуску програмованої загибелі клітин (ПЗК) за дії біотичних і абіотичних стресорів у рослин (Gadjev, 2008). Баланс між генерацією та знешкодженням АФК може бути вирішальним для розвитку ПЗК (de Pinto, 2012). Так, у трансгенних рослин, які відрізняються рівнем активності антиоксидантних систем, індукція ПЗК за дії патогенів і озону негативно корелює з активністю антиоксидантних ферментів: супероксиддисмутази (СОД), каталази і аскорбатпероксидази (Van Camp, 1994; Mittler, 1999). Протягом останнього десятиріччя було ідентифіковано гени, які регулюються підвищеним рівнем пероксиду водню (ПВ) і мутанти дефектні на ПВ сигналінг, вивчення яких привело до кращого розуміння сигнальної ролі АФК в ПЗК рослин (de Pinto, 2012). Найбільш надійним

маркером ПЗК є міжнуклеосомна фрагментація ДНК - при електрофорезі в агарозному гелі така ДНК має вигляд своєрідної драбини. На відміну від деяких зворотних початкових стадій процесу ПЗК (O'Brien, 1998), така фрагментація ДНК є вже незвратною. Вивчення процесу індукованого патогенезу за дії гербіцидів різних класів є одним з шляхів розвитку хімічного методу контролювання бур'янів (Мордерер, 2005, 2009). Нашими попередніми дослідженнями було встановлено короточасне підвищення вмісту пероксиду водню (ПВ) та більш тривала генерація супероксидного аніон-радикала (САР) за дії грамініциду галоксифоп-Р-метилу (ГФ) (Паланиця, 2010). Окрім цього, було показано зменшення фітотоксичної дії ГФ за дії антиоксиданту іонолу, а додавання інгібітора СОД до антагоністичної суміші грамініциду з гербіцидом інгібітором ацетолактатсинтази (АЛС) змінювало характер взаємодії на адитивний. Всі ці дані є однозначним свідченням важливої ролі АФК в індукованому грамініцидами патогенезі. Нами було проведено дослідження з метою з'ясування джерел виникнення АФК за дії грамініцидів. Було встановлено, що через годину після обробки ГФ спостерігається короточасне підвищення активності іоннозв'язаної пероксидази клітинної стінки, що може свідчити про роль даного ферменту у підвищенні вмісту ПВ за дії грамініцидів (Паланиця, 2010). Для параквату та гербіцидів - ацифлуорфену та сульфентразону, фітотоксичність яких також зумовлена взаємодією з процесом фотосинтезу, було показано апоптозподібну фрагментацію ДНК. Більш того, трансгенні рослини тютюну, до яких було введено гени, що кодують антиапоптозні білки родини Bcl-2, набували стійкості до дії даних гербіцидів (Chen S., 2004). Нашими дослідженнями також було показано апоптозподібну фрагментацію ДНК за дії гербіциду диквату (неопубліковані дані). Ці дані є свідченням участі ПЗК у патогенезі, індукованому даними гербіцидами. Метою наших подальших досліджень було встановити роль НАДФН-оксидази в генерації АФК та дослідити деградацію ДНК на наявність апоптозподібної фрагментації за дії грамініцидів.

Для досліджень використовували етіоловані проростки кукурудзи (*Zea mays* L.), які слугували моделлю однодольних бур'янів. Обробку грамініцидом ГФ (10^{-5} М) проводили шляхом намочування насіння або інкубацією коренів в розчині гербіциду. Активність НАДФН-оксидази в цитозольній та мітохондріальній фракціях коренів проростків визначали за двома методиками (Pinton, 1994; Van Gestelen, 1997). Виділення ДНК з меристем коренів проводили СТАБ-методом (Dolye, 1987).

Було встановлено підвищення в 2 рази НАДФН-оксидазної активності в мікросомальній фракції меристем проростків кукурудзи через 3-5 годин після обробки грамініцидом. НАДФН-оксидазна активність цитозольної фракції протягом усього періоду досліджень була нижче контролю. З цього випливає, що прискорення генерації САР за дії грамініциду, хоча б на початковому етапі патогенезу, може бути зумовлено підвищенням активності НАДФН-оксидази мікросомальної фракції. Дослідження стану ДНК показало, що на другу добу після обробки рослин грамініцидом відмічається деградація високомолекулярної ДНК, а на третю добу виявляється апоптозподібна фрагментація по нуклеосомах. Така динаміка процесу може пояснюватися тим, що спочатку відбувається деградація ДНК мітохондрій, а потім ДНК ядер клітин. З'ясування цього питання є предметом подальших досліджень. В той же час, отримані дані дають всі підстави стверджувати про участь АФК-опосередкованої ПЗК у індукованому грамініцидами патогенезі.

ЛІТЕРАТУРА

- Мордерер Є.Ю.* Внесок фундаментальної біології рослин в вирішення проблеми боротьби з бур'янами // Физиология и биохимия культ. растений. – 2005. – 37(6). – С.495 – 504.
- Мордерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г.* Гербіциди: механізми дії та практика // К.:Логос. – 2009. – Т. 1. – 377 с.
- Паланиця М.П.* Участь активних форм кисню у розвитку фітотоксичної дії гербіцидів – інгібіторів ацетил-КоА-карбоксилази // Автореф. канд. біол. наук. - Київ. – 2010. – 19 с.
- Chen S, Dickman MB.* Bcl-2 family members localize to tobacco chloroplasts and inhibit programmed cell death induced by chloroplast targeted herbicides // J. Exp. Bot. – 2004. – 55. – P. 2617–2623.
- de Pinto M., Locato V., de Gara L.* Redox regulation in plant programmed cell death // Plant, Cell and Environment. – 2012. – 35. – P. 234–244
- Gadjev I., Stone J. M., Gechev T. S.* Programmed cell death in plants: new insights into redox regulation and the role of hydrogen peroxide //International Review of Cell and Molecular Biology. – 2008. - 270. - P.87-144.
- O'Brien I.E., Baguley B.C., Murray B.G., Morris B.A. M., Ferguson I.B.* Early stages of the apoptotic pathway in plant cells are reversible. // Plant J. - 1998. - 13. - P. 803-814.
- Doyle, J.J., Doyle J.L.* A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue // Phytochemical Bulletin. - 1987. - 19. - P. 11-15.
- Van Camp W., Willekens H., Bowler C., Van Montagu M., Inze' D., Reupold-Popp P., Sandermann H.J., Langebartels C.* Elevated levels of superoxide dismutase protect transgenic plants against ozone damage // Biotechnology. - 1994. – 12. - P. 165–168.
- Mittler R, Hallak Herr E., Orvar B.L., Van Camp W., Willekens H., Inze' D., Ellis B.E.* Transgenic tobacco plants with reduced capability to detoxify reactive oxygen intermediates are hyperresponsive to pathogen infection // Proc. Natl. Acad. Sci. USA – 1999. – 96. - P. 14165–14170.
- Pinton R., Cakmak I., Marschner H.* Zinc deficiency enhanced NAD(P)H-dependent superoxide radical production in plasma membrane vesicles isolated from roots of bean plants // J. Exp. Bot. – 1994. – 45(1). – P. 45-50.
- Van Gestelen P., Asard H., Caubergs R.J.* Solubilization and separation of a plant plasma membrane NADPH-O₂-synthase from other NAD(P)H oxidoreductases // Plant Physiol. – 1997. - 115(2). - P. 543-550.

The influence of sowing times on the grain productivity of *Dekalb* maize hybrids

^{1, 2} Sytnikov D.M.

¹ M.G. Kholodny Institute of Botany, NASU
Department of Phytohormonology
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
sytnikov@list.ru

² I.I. Mechnikov Odessa National University
Biotechnology Research and Training Center
Dvoryanskaya Str., 2, Odessa, 65082, Ukraine

The grain productivity of early maturing and medium-early maturing *Dekalb* maize hybrids was studied in the field experiments. The tests established the specificity of productivity of hybrids depending on sowing time. The results indicate that all hybrids may be recommended for wide production in the conditions of Northern Forest-Steppe of Ukraine.

Правильный выбор гибридов кукурузы (*Zea mais* L.) для конкретных почвенно-климатических условий и направления их использования – главные предпосылки получения высоких урожаев хорошего качества (Шпаар, 2012; Чучмий, Моргун, 1990). Не менее важной задачей при этом является оптимизация сроков посева, поскольку именно этот технологический параметр определяет степень использования растениями биоклиматического потенциала данного региона в реализации своей биологической продуктивности. Цель настоящего исследования – определить продуктивность и оптимальные сроки посева раннеспелых и среднераннеспелых гибридов кукурузы в условиях Северной Лесостепи Украины.

В работе использовали раннеспелые (ДКС2949, ДКС2971 и ДКС2870) и среднераннеспелые (ДКС2960, ДКС3795 и ДКС3472) гибриды кукурузы (F1) Декалб (Каталог, 2012), полученные методами классической селекции. Полевые испытания (Доспехов, 1985; Никитенко, 1982) проводили на научно-производственной базе Института ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины “Феофания” (г. Киев) в условиях Северной Лесостепи Украины. Во всех вариантах изученных гибридов максимальные показатели урожайности зерна были зафиксированы при раннем сроке посева. Исключение составил среднераннеспелый гибрид ДКС2960. Наиболее продуктивными при этом оказались гибриды из разных групп спелости – ДКС2971 и ДКС3472, что составило более 118 и 122 ц/га соответственно. При среднем сроке посева показатели урожайности семян были достоверно ниже во всех вариантах опыта. Показатели урожайности раннеспелых гибридов при позднем сроке посева снижались (ДКС2949 и ДКС2870), либо оставались на уровне показателей урожайности растений среднего срока посева (ДКС2971). Урожайность среднераннеспелых гибридов при этом или не уступала высоким показателям урожайности гибридов раннего сева (ДКС2960), или снижалась (ДКС3472).

Таким образом, как для раннеспелых, так и для большинства среднераннеспелых изученных гибридов кукурузы Декалб, выращиваемых в наших условиях, оптимальными в получении высоких урожаев зерна являются ранние сроки посева.

Исключение составил среднераннеспелый гибрид ДКС2960, показатели урожайности которого при самом позднем сроке посева достоверно были самыми высокими.

ЛИТЕРАТУРА

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Каталог Декалб. – Київ: Монсанто Україна, 2012. – 38 с.

Никитенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

Чучмий И.П., Моргун В.В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. – Киев: Наук. думка, 1990. – 284 с.

Шнаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. – Киев: Издательский дом «Зерно», 2012. – 464 с.

Changes in the photosynthetic membrane system of pea leaf chloroplasts under the influence of carbonic anhydrase inhibitors

Vodka M. V., Belyavskaya N. O.

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU
Department of Membranology and Phytochemistry
Tereschenkivska Str., 2, Kyiv, 01601, Ukraine
marinavodka@yandex.ru

We studied the influence of carbonic anhydrase inhibitors on the ultrastructure of the photosynthetic apparatus in pea leaves. After the treatment with inhibitors, thylakoid grana were enlarged and swelled. The presented experimental data allow us to suggest the participation of carbonic anhydrase in the organization and maintenance of the membrane structure of intact grana of chloroplasts.

У C_3 -рослин найбільш важливу роль в асиміляції неорганічного вуглецю відіграє карбоангідраза (КА), яка знаходиться в стромі та мембранах хлоропластів клітин мезофілу листка. Фермент здійснює перетворення бікарбонатного іона, внутрішньоклітинної форми неорганічного вуглецю, в субстрат, який є доступним для РБФК/О. Зниження активності карбоангідрази може бути безпосередньою або непрямую причиною порушень фотосинтезу. Відомо, що активність карбоангідрази специфічно і суттєво пригнічується сульфонамідами, які містять ароматичну групу. До особливо активних інгібіторів карбоангідрази відносяться ацетазоламід (АА) і етоксизоламід (ЕА). Раніше було показано, що ацетазоламід інгібує фотосинтетичний транспорт електронів. Ділянка дії інгібітору локалізована в тій частині фотосистеми II, де відбувається розщеплення води. Хоча досі відсутні прямі докази того, що КА є компонентом системи фотосинтетичного електронного транспорту, таку можливість не можна повністю виключити, оскільки всі препарати хлоропластів мають карбоангідразну активність, а CO_2 або HCO_3^- стимулює реакцію Хілла в хлоропластних фрагментах. Етоксизоламід є інгібітором фотосинтезу. Той факт, що інгібування етоксизоламідом фіксації CO_2 препаратами хлоропластів проходить при більш низьких концентраціях, ніж АА, дозволяє припустити, що КА може бути залучена в процес фіксації

CO₂. Таким чином, за допомогою ЕА та АА можна досліджувати функцію КА у фотосинтезі.

У даній роботі досліджували вплив інгібіторів карбоангідрази (АА, ЕА) на ультраструктуру мембранної системи хлоропластів листків гороху. Листки гороху занурювали у розчини 0,5 мМ ацетазоламід у або 0,5 мМ етоксизоламід у на 2,5 доби. Для оцінки дії інгібіторів карбоангідрази на тилакоїдну систему хлоропластів використовували метод трансмісійної електронної мікроскопії та статистичний аналіз. Під дією інгібітора АА спостерігалось набрякання тилакоїдів гран. Підрахунки показують, що товщина тилакоїдів гран достовірно більша у порівнянні з контролем на 16 %, а розмір міжтилакоїдних проміжків – на 28 %. Вплив ЕА на мембранну систему хлоропластів викликає більше пошкоджень, ніж ефект АА: структура частини гран втрачає інтактність. Також після обробки ЕА виявлено збільшення товщини тилакоїдів гран на 28 % та міжтилакоїдних проміжків на 39 %.

Представлені нами експериментальні дані дозволяють висловити припущення про участь карбоангідрази в організації та підтримці інтактності мембранної структури гран хлоропластів. Виявлені нами зміни гранальної системи хлоропластів, що викликаються дією інгібіторів КА, свідчать про суттєві порушення ультраструктури і, очевидно, функціонування фотосинтетичного апарату, які можуть бути пов'язані з інактивацією кисеньвидільючого центру ФС II і уповільненням електронного транспорту. Аналіз впливу інгібіторів карбоангідрази на ультраструктуру тилакоїдів гран може представляти значний інтерес, оскільки він несе інформацію про стан гран і хлоропластів в цілому. Отримані дані можуть представляти цінність для подальших поглиблених досліджень при вирішенні проблеми спрямованої регуляції фотосинтезу рослин з метою збільшення їх загальної фотосинтетичної продуктивності.

Application and cloning of 5S rDNA for molecular identification of *Cydonia oblonga* cultivated forms Volkov R.A., Marchuk I.B.

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsy
Department of Molecular Genetics and Biotechnology
Kotsiubynski str. 2, Chernivtsy, 58012, Ukraine
e-mail: ra.volkov@gmail.com

Rapidly evolving 5S rDNA represents a useful molecular tool for identification of closely related forms of many plants. In order to check if 5S rDNA can be used as a cultivar-specific molecular marker in family Rosaceae, we have amplified and cloned 5S rDNA of *Cydonia oblonga* five cultivars. It has been found that the length of 5S rDNA repeated unit ranges from 280 to 400 bp. At least, two rDNA repeat variants were detected in the genomes of examined forms. The sequence polymorphism of investigated clones indicates a possibility to use this genomic region for identification of quince varieties.

Монотиповий рід *Cydonia* Mill. належить до підродини Maloidea, родини Rosaceae. Єдиний представник роду - *Cydonia oblonga* Mill., айва - походить з територій Кавказу, Середньої та Малої Азії, Північного Ірану і культивується з давніх

часів (Dickinson et al., 2007). Айва культивується як плодове дерево, а також - в якості підщепи для груші і вважається оптимальною підщепою завдяки стійкості до низьких температур. Важливою складовою успішної селекції плодових є молекулярна паспортизація сортів. Останнє пояснюється тим, що більшість сортів культурних рослин відрізняються між собою лише групою ознак на які була спрямована селекція. Тому перевірити автентичність сортового насіння та саджанців часто можливо лише із використанням молекулярних маркерів. Одним з найбільш зручних та ефективних молекулярних маркерів є ділянки геному, що кодують рРНК, і зокрема, 5S рДНК. Поєднання консервативної кодуючої ділянки та мінливого міжгенного спейсера (МГС) робить послідовності 5S рДНК високоточним молекулярним інструментом із значною роздільною здатністю для вивчення генетичного поліморфізму таксонів низького рангу.

Для дослідження використовували зразки культурних форм айви: тип А, ІС 2-10, ІС 4-6, ІС 4-12 та універсальної підщепи гібридного походження УПРОС з колекції Української науково-дослідної станції карантину рослин. Для ампліфікації 5S рДНК використовували праймери, комплементарні до ділянок кодуючої послідовності. Отриманий ПЛР-продукт клонували в плазмідний вектор pBlueScript KS II. Послідовність 5S рДНК визначали на сиквенаторі ABI prism 310.

Розміри продуктів ампліфікації 5S рДНК для різних сортів айви знаходяться в межах 300-400 пн. Для всіх проаналізованих сортів *Cydonia oblonga* характерною є присутність двох ампліфікатів із різницею у розмірах у 40-50 пн. Проте, для УПРОС виявлено лише один із цих ампліфікатів (~ 400 пн), а також два ПЛР-продукти із іншими довжинами (~370 пн та ~320 пн).

Аналіз сиквенсів показав наявність двох типів послідовностей із значними відмінностями у їх структурі. Перший тип відповідав типовим тандемним повторам 5S рДНК. Сиквенси другого типу поруч із ділянками з високим рівнем гомології до кодуючої послідовності цих генів містили також значно диверговані ділянки. Пошук відповідностей у базі даних Genbank за допомогою комп'ютерної програми BLAST показав, що послідовності другого типу належать до класу 5S подібних ретротранспозонів Кассандра. Для розшифрованих нуклеотидних послідовностей МГС 5S рДНК зафіксований значний рівень поліморфізму, що вказує на можливість їх ефективного використання у якості молекулярних маркерів для паспортизації сортів *Cydonia oblonga*.

ЛІТЕРАТУРА:

Dickinson T.A., Lo E., Talent N. Polyploidy, reproductive biology, and Rosaceae: understanding evolution and making classifications // Plant Syst. Evol. – 2007. – 266. – P. 59–78.

Methylation of the 5S rDNA IGS in *Rosa* species

Volkov R.A., Ferdei T.V.

Department of Molecular Genetics and Biotechnology,

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsy

Kotsiubynski str. 2, Chernivtsy 58012, Ukraine

e-mail: ra.volkov@gmail.com

The genomic region encoding 5S ribosomal rRNA (rDNA) belongs to the repeated sequences, which are highly abundant in plants. Methylation of cytosine was supposed to be involved in the regulation of 5S rDNA transcription. In our study we demonstrated that the level of cytosine methylation in the central region of 5S rDNA intergenic spacer (IGS) amounts to 100% both in diploid and allopolyploid species of *Rosa*. Obtained results indicate that CG-methylation of this region is not involved in the regulation of 5S rDNA expression in plants.

Надлишковість еукаріотичних геномів значною мірою пов'язана із присутністю високо- і середньоповторюваних послідовностей. До останніх відносяться і гени рибосомної РНК (рДНК). В геномах вищих рослин кількість копій 5S рДНК коливається від сотень до декількох тисяч на геном. Оскільки, на відміну від багатьох інших класів повторюваних послідовностей експресія рДНК необхідна для нормального функціонування клітини, цікавість викликають механізми, що дозволяють регулювати транскрипцію таких генів. Одним із основних епігенетичних механізмів регуляції експресії генів є метилювання ДНК, що відбувається за допомогою спеціальних ферментів – метилтрансфераз (Douet, 2007).

Гени 5S рДНК належать до тандемних повторів, що складаються з консервативної кодуючої послідовності та варіабельного міжгенного спейсера (МГС). Повтори 5S рДНК організовані в геномі у кластери, що локалізовані на одній чи декількох хромосомах. В ході попередніх досліджень у представників роду *Rosa* нами було виявлено 2 диверговані класи 5S рДНК, які були названі α та β . Повтори α класу знайдені у всіх досліджених представників роду. Найчастіше вони являють собою основний (мажорний) клас за кількістю копій у геномі. У цій роботі було досліджено метилювання цитозину у сайті ендонуклеази рестрикції *Eco52* I, що локалізований у центральній частині МГС та специфічний для α класу.

Для дослідження використовували зразки диплоїдного виду *R. wichurana*, двох тетраплоїдів - *R. chinensis*, *R. gallica* та пентаплоїда - *R. elliptica*. В геномі двох із чотирьох досліджених видів було знайдено переважання 5S рДНК повторів α класу - відповідно 90% для *R. elliptica* та 80% для *R. gallica*. У двох інших видів α клас виявився міноним - 30% в геномі *R. chinensis* та 15% у *R. wichurana*. Для визначення рівня метилювання МГС було проведено ПЛР-ампліфікацію 5S рДНК з використанням в якості матриці геномної ДНК, яка була попередньо оброблена чутливою до ЦГ-метилювання ендонуклеазою рестрикції *Eco52*. При цьому, повтори β класу, які не містять цього сайту, використовувались у якості внутрішнього стандарту для порівняння. Результати електрофоретичного розділення продуктів, отриманих після ПЛР-ампліфікації обробленої *Eco52* I ДНК, показали, що порівняно із необробленою ДНК інтенсивність смуги, що відповідає повторам α класу практично не змінилась

відносно смуги для повторів β класу. Отже, рівень метилювання цитозину в центральній частині МГС 5S рДНК представників роду *Rosa* наближається до 100%. Оскільки поліплоїдні види мають більшу кількість копій 5S рДНК на клітину порівняно із диплоїдами, можна було очікувати відмінності між ними у регуляції транскрипції та метилюванні цієї ділянки геному. Проте, наші данні показують, що рівень метилювання центральної частини МГС залишається стабільно високим незалежно як від кількості повторів 5S рДНК, так і від співвідношення між різними її класами у геномі. На основі отриманих даних можна припустити, що контроль транскрипції 5S рДНК шляхом метилювання торкається окремих сайтів у регуляторних ділянках гену або МГС.

ЛІТЕРАТУРА

Douet J., Tourmente S. Transcription of the 5S rRNA heterochromatic genes is epigenetically controlled in *Arabidopsis thaliana* and *Xenopus laevis* // Heredity. – 2007. – Vol. 99. – P. 5 – 13.

A STUDY ON SEASONAL VARIATION OF PHYTOPLANKTON COMPOSITION, HEAVY METAL CONTENTS AND NUTRIENTS IN THE CHANNEL OF KÜÇÜKÇEKMECE LAGOON

Nese Yilmaz¹, Zeki Severoglu^{2,3}, Ibrahim Ilker Ozyigit²,
Goksel Demir⁴ and Ibrahim Ertugrul Yalcin⁴

¹Istanbul University, Fisheries Faculty, Freshwater Biology Department, Istanbul, Turkey,

²Marmara University,

Faculty of Science & Arts, Biology Department, Goztepe, Istanbul,

³Kyrgyzstan-Turkey Manas University, Faculty of Science, Department of Biology, Bishkek, Kyrgyzstan,

⁴Bahcesehir University, Faculty of Engineering, Environmental Engineering Department, Besiktas, Istanbul, Turkey

email: zseveroglu@marmara.edu.tr]

In the present study, seasonal variations of phytoplankton composition, nutrients and heavy metal concentrations were examined along the channel, where Lake Küçükçekmece opens to the Marmara Sea. Samples were taken from water surface seasonally by using Nansen bottles from 5 different stations; lake, sea and three along the channel.

Samples used for phytoplankton identification were fixed with Lugol's iodine. Phytoplankton were counted with an inverted microscope according to Lund et al. (1958). Salinity, conductivity and pH were measured in the field, orthophosphate (PO₄-P), nitrate nitrogen (NO₃-N), nitrite nitrogen (NO₂-N) and chlorophyll-*a* analyzes in the laboratory in accordance with the standard methods.

A total of 35 taxa were identified belonging to Bacillariophyta (15), Chlorophyta (8), Cryptophyta (1), Cyanophyta (3), Dinophyta (5) and Euglenophyta (3). The phytoplankton density varied from 21 ind/cm³ to 7234 ind/cm³; chlorophyll-*a* contents varied between 5.25- 42.18 mg/m³. According to these values, water has eutrophic character. *Prorocentrum micans*, *P. minimum* and *Peridinium bipes* of Dinophyta were recorded as dominant and subdominant species in this study. It is known that, these species may cause excessive blooms under appropriate conditions and are evaluated as harmful algae. Recorded species *Ulnaria ulna* (Bacillariophyta) *Euglena gracilis* (Euglenophyta), *Oscillatoria tenuis* and *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyta) are known as indicators of eutrophic aquatic systems. Especially *M. aeruginosa* poses a danger to public health, migratory birds and aquatic organisms, by releasing toxins. Measured concentrations of heavy metals, nutrients and some physicochemical parameters varied depending on the sampling points. As a result of measurements, the minimum and maximum water quality parameters and nutrient concentrations of measured water samples were as follows; Salinity (11.2- 24.6‰), pH (6.24- 8.30), conductivity (19.4- 39.0 mS/cm), ortho- phosphate (0.059-0.086 µg/L), nitrate nitrogen (0.106-16.24 µg/L), nitrite nitrogen (0.24-6.68 µg/L).

In conclusion, investigations on dynamics of phytoplankton composition, heavy metal contents, nutrient concentrations and physico-chemical parameters have huge importance for designation of the trophic state, productivity and pollution level. For this reason detailed limnological studies should be continuously conducted.

Morphological and anatomical features of lateral root formation in *Butomus umbellatus* L.

Zhupanov I.V.

M. G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine,
Department of Cell Biology and Anatomy
Velyka Zhytomyrska Str., 28, Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: vanabis@list.ru

The study of lateral root formation in adventives roots in *Butomus umbellatus* were shown that lateral root primordia form from pericycle cells. Their formation starts in the meristem at the distance of 450-600 µm from a root apex. Primordia reaches maximum size at 4-6 mm away from the apex, but they do not cross the surface of parent root. The presence of lateral roots latent system allows a plant quickly expand its root system in case of the unfavorable ecological changes.

Механизм образования боковых корней у растений широко освещен в современной научной литературе. Согласно классическому представлению, зачатки боковых корней (ЗБК) формируются выше зоны растяжения материнского корня. Кроме растений, у которых ЗБК закладываются выше зоны растяжения, существуют другие – у которых боковые корни закладываются в апикальной меристеме материнского

корня. Такой тип закладки боковых корней характерен для видов семейства *Cucurbitaceae*, *Polygonaceae* и некоторых водных растений, таких как *Butomus umbellatus*, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Sparganium erectum*, *Sagittaria sagittifolia* и др. (Гуляев, 1964; Mallory et al., 1970; Дубровский, 1987).

Адвентивные корни *Butomus umbellatus* имеют характерное для всех однодольных анатомическое строение. Снаружи корень покрыт однослойной экзодермой не несущей корневых волосков. Под экзодермой располагается слой коры, ниже – центральный цилиндр. Перицикл однослойный. Зачатки боковых корней закладываются из клеток перицикла, акропетально. Формирование зачатков начинается с периклиналих делений клеток перицикла на расстоянии 450-600 μm . В дальнейшем происходит ряд последовательных переклиналих и антиклиналих делений. На расстоянии 15,-2 мм от апекса диаметр зачатков увеличивается до 70-80 мкм, структура значительно усложняется и состоит уже из нескольких десятков клеток, расположенных в 4-6 слоёв. Максимального размера ЗБК достигают на расстоянии порядка 4-6 мм от апекса. Для зачатков, расположенных на этом расстоянии, характерна упорядоченная структура – количество рядов находится в пределах 7-8, количество клеток варьирует от 200 до 240. Далее их рост замедляется. Сформированные зачатки не выходили на поверхность материнского корня и оставались в средних слоях коры. По-видимому, подобное поведение данных структур связано с экологическими особенностями произрастания исследуемого вида. Как известно *B. umbellatus* обычно произрастает по берегам водоемов, частично погруженный в воду. Наличие у данного вида латентной системы боковых корней позволяет растению в случае падения уровня воды быстро расширить свою корневую систему, для предотвращения увядания.

ЛИТЕРАТУРА

Mallory, T.E., Chiang, S., Cutter, E.G. and Gifford, E.M. Jr Sequence and pattern of lateral root formation in five selected species // Am. J. Bot. – 1970. – 57. P. 800–809.

Гуляев В. А. Заложение и формирование боковых корешков у некоторых растений сем. Тыквенных // Ботанический журнал. – 1964. – 10. – С. 1482-1485.

Дубровский И.Г. Латентная зародышевая корневая система огурца // Ботанический журнал. – 1987. – 2. – С. 171-173.

The efficiency of using biologically active substances to stimulate wheat morphogenesis *in vitro* culture

Zinchenko M. O.

Institute of Plant Physiology and Genetics of NASU,
Department of Genetic Engineering,
31/17, Vasylykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine
e-mail: maria.zinch@gmail.com

In order to stimulate morphogenesis in cell cultures, we added to the culture medium biologically active substances - tydiazuron as well as antibiotic cefotaxime. The influence of biologically active substances on wheat callus formation and regeneration was established. It was also shown that a degree of influence of these substances depends on their concentration in the medium. According to the results, tydiazuron has the ability to stimulate wheat regeneration at the concentrations of 0.25 mg / l, and cefotaxime – at the concentrations of 75 mg / l.

Важливим чинником, що впливає на процеси морфогенезу калюсних культур є склад поживного середовища. Пшениця, як і всі інші злаки, відноситься до групи гормонозалежних об'єктів культивування *in vitro*. Тому добір оптимальної концентрації певних фітогормонів, які входять до складу поживного середовища — один із ключових етапів роботи з культурою пшениці. З метою стимулювання процесів морфогенезу калюсних культур до середовищ культивування ми додавали біологічно активні речовини – тидіазурон і БАП, а також антибіотик цефотаксим. Тидіазурон (ТДЗ) - синтетичний аналог цитокінінів, ефективний біорегулятор морфогенезу в культурі тканин багатьох видів рослин (Murthy *et al.*, 1998; Patnaik *et al.*, 2001). Цефотаксим – антибіотик, напівсинтетичний аналог цефалоспоринової групи, який подібний за своєю хімічною природою до пеніциліну. Відомо, що цефотаксим може діяти і як регулятор морфогенетичних процесів в культурі *in vitro* як у дводольних, так і однодольних рослин (Bhau *et al.*, 2001; Mathias *et al.*, 1986). Однак, їх дія на культуру пшениці *in vitro* вивчена недостатньо. Ми порівнювали вплив різних концентрацій ТДЗ, БАП та цефотаксиму на процеси морфогенезу в калюсних культурах пшениці.

Матеріалом досліджень був сорт-дворучка м'якої пшениці - Зимоярка. Сформовані калюси переносили для регенерації на середовище МС, яке додатково містило 10 мг/л AgNO_3 і ТДЗ або цефотаксиму в різних концентраціях. Залежно від варіанту досліду концентрації ТДЗ були від 0,1 до 1,5 мг/л. Антибіотик цефотаксим, розчинений у стерильній воді, додавали у автоклавоване поживне середовище відразу після його охолодження до 45°C у концентраціях 50, 75, 100 та 125 мг/л. Ефекти біологічно активних речовин були оцінені на етапах індукції та росту калюсу, а також регенерації пагонів. Для контролю калюси висаджували на регенераційне середовище МС, що додатково містило 10 мг/л AgNO_3 , 1 мг/л БАП та 0,5 мг/л ІОК (Бавол та ін., 2007). Досліджували по 160 експлантів, представлених 4-ма чашками Петрі (по 40 експлантів в чашці) на кожну концентрацію ТДЗ або цефотаксиму. Число пагонів, отриманих з калюсних культур підраховували після 8 тижнів вирощування. Частоту регенерації рослин (у відсотках), визначали як співвідношення числа експлантів, які утворили рослини-регенеранти, до загального числа експлантів. Слід відмітити, що за конче-

нтрації ТДЗ в середовищі 0,25 мг/л, частота утворення морфогенного калюсу була найбільшою і сягала 94 %. У варіантах з концентрацією ТДЗ 1,25 та 1,50 мг/л морфогенний калюс практично не утворювався та поступово припиняв ріст, спостерігалось утворення некротичних зон, що в подальшому призводило до його загибелі. На відміну від середовищ з тидіазуроном, на середовищах з БАП максимальна частота утворення морфогенного калюсу відмічалася при його концентрації 0,5 мг/л, та не перевищувала 60%. Із підвищенням вмісту цього цитокініну морфогенний потенціал калюсних культур поступово знижувався, а також спостерігалось утворення зон некрозу, що призводило до його загибелі на четвертому тижні культивування. При концентрації ТДЗ 0,10 мг/л спостерігалася нижча частота регенерації пагонів, порівняно з контролем. Регенераційна здатність калюсів, як і їх фізіологічний стан при дозах ТДЗ 1,00; 1,25 та 1,50 мг/л істотно погіршувався. За концентрації препарату - 0,50; 0,75 мг/л регенерація калюсів істотно не перевищувала цих показників у контролі і лише при вмісті ТДЗ 0,25 мг/л в поживному середовищі показано достовірне підвищення регенераційної здатності калюсів м'якої пшениці. У всіх варіантах досліду з цефотоксимом частота утворення калюсу становила 98-100%, Певне зниження частоти утворення морфогенного калюсу було виявлено при дозі 125 мг/л, що може бути пов'язане з його токсичною дією на культуру. Деякі концентрації цефатоксиму істотно стимулювали частоту регенерації пагонів, найефективнішою виявилася доза у 75 мг/л - кількість пагонів збільшилася в 2,5 рази.

Таким чином, дослідження впливу ТДЗ та цефатоксиму на процеси морфогенезу в культурі *in vitro* пшениці показало залежність від концентрації даних речовин в середовищі. Відповідно до отриманих результатів, ТДЗ має здатність стимулювати регенерацію пагонів у м'якої пшениці за концентрації 0,25 мг/л, а цефатоксима за концентрації 75 мг/л.

ЛІТЕРАТУРА

Бавол А. В., Дубровна О.В., Лялько І.І. Регенерація рослин із експлантів верхівки пагона проростків пшениці // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. - 2007, Т. 5, № 1-2. - С. 3-10.

Bhau B.S., Wakhlu A.K. Effect of some antibiotics on the *in vitro* morphogenetic response from callus cultures of *Coryphanthaelephantidens*// *BiologiaPlantarum*- 2001.- v.44.- P.19-24.

Mathias R.I., Boyd E.A. Cefotaxime stimulates callus growth, embryogenesis and regeneration in hexaploid bread wheat (*Triticumaestivum* L.) // *Plant Sci.*-1986.- vol.46.- P. 217-223.

Murthy B.N.S. Thidiazuron: a potent regulator of *in vitro* plant morphogenesis / B. N. S.Murthy, S. J.Murch, P. K.Saxena // *In Vitro Cell. Dev. Biol.*—Plant. – 1998. - Vol. – 34. - P. 267– 275.

Patnaik D., Paramjit K. Wheat biotechnology: aminireview // *Plant Biotechnology*. – 2001. - Vol. - 4. -№ 2. – P. 74-102.

**Дендрологія, інтродукція рослин
та ландшафтна архітектура /
Дендрология, интродукция растений
и ландшафтная архитектура /
Dendrology, plant introduction
and landscape architecture**

Growth parameters of the Black walnut in the south-east of Ukraine Aboimova A.N.

Donetsk Botanical Garden of NAS of Ukraine

110 Pr. Illich., 83059 Donetsk, Ukraine

e-mail: AboimovaS@mail.ru

Proved that black walnut (*Juglans nigra* L.) is a perspective woody plant in the South-East of Ukraine for creation of ornamental and forest plantations. Under conditions of a dry oakery (D₁) aged 10, pure and mixed stands are fast-growing and even surpass other introduced and aboriginal stands in their productivity.

Видовой состав городских и защитно-декоративных насаждений на юго-востоке Украины пока недостаточный, поэтому расширение биоразнообразия древесными быстрорастущими породами является одной из важнейших задач зеленого строительства.

В 2002 г. в Донецком ботаническом саду (ДБС) создана плантация ореха черного (*Juglans nigra* L.) посевом семян на площади 0,5 га. Лесорастительные условия – сухая дубрава (Д₁). В Маяцком лесничестве Славянского гослесхоза на нераскорчеванном участке лесовосстановительной вырубке в аналогичных условиях (сухая дубрава (Д₁)) в том же году посеяны семена ореха черного по схеме 5×5 м. Преимущественное количество семян проросло в год посева, и только незначительная часть – в следующий. Общая всхожесть стратифицированных семян составила 64 %.

В 2012 г. в лесных культурах и на плантации ДБС средняя высота 11-летних растений *J. nigra* достигала 6,2 и 5,8 метров соответственно. Плодоношение наблюдалось с 7–8-летнего возраста. Все деревья ореха черного имеют прямые одиночные стволы с низким боковым ветвлением. Поражений грибными болезнями и вредителями обнаружено не было. Анализ таксационных показателей свидетельствует, что в условиях сухой дубравы орех черный растет в первые 10 лет достаточно интенсивно, текущий годичный прирост деревьев достигает 83–95 см. При этом в чистом насаждении плантационного типа средний диаметр деревьев (7,5 см) превышает диаметр деревьев в смешанных лесных культурах (4,0 см), а средняя высота деревьев, напротив, больше в лесных культурах (6,2 м), чем в плантационном насаждении (5,8 м). Но в целом насаждения на обоих участках до 10-летнего возраста растут по I_в классу бонитета.

Сравнение показателей роста ореха черного с другими перспективными древесными породами (Щепотьев, 1971) показывает, что в возрасте 10 лет он растет наравне с дубом красным и превосходит в росте все другие древесные породы, высота деревьев которых составляет 2,6–5,3 м, а бонитет достигает I_а–II класса. Особенно показательной является величина максимального годичного прироста по высоте, составляющая 130–150 см. Это подтверждает правильность отнесения ореха черного к разряду быстрорастущих древесных пород и в условиях степной зоны.

На основании анализа роста 11-летних насаждений ореха черного в условиях сухой дубравы Д₁ можно считать, что на юго-востоке Украины целесообразно создавать лесные насаждения из этой породы деревьев, как чистые (плантационного типа), так и смешанные – с дубом черешчатым, кленом остролистным и липой мелколист-

ной. Это позволит повысить производительность древостоев и общую устойчивость насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

Щепотьев Ф.Л. Выращивание культур орехов из рода *Juglans* на Украине / Ф.Л. Щепотьев, А.Е. Кениг // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1971. – № 25. – С. 39–46.

Phenological features of *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. and *Opuntia phaeacantha* var. *camanchica* Engelm. in the open air of the central Ukraine.

Avekin Y.V.

Odessa National I.I. Mechnikov University,
Department of Botany
Champagne Lane, 2., Odessa, 65058, Ukraine.
e-mail:

The biological features of *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. and *Opuntia phaeacantha* var. *camanchica* Engelm. under conditions of the open air of the central Ukraine are shown. Special attention has been paid to the features of plant phenophases. Also their vegetative and reproduction ability in the open air are noted.

На сегодняшний день существуют предположения о том, что климатические условия на территории Украины стали более благоприятными для возможности культивирования новых теплолюбивых видов растений (Дідух, 2011). В связи с этим представляло интерес изучение возможности выращивания *Opuntia humifusa* и *O. phaeacantha* var. *camanchica* в условиях умеренного климата центральной Украины (Авекин, 2011). (Указать по какой причине именно эти виды интересны? Чем? Декоративностью?)

Фенологические показатели видов во время вегетационного периода определяли с помощью общепринятых методов. Исследования проводились в г. Помошная. Географические координаты и физико-географические характеристики г. Помошная: 48°13'59" сев. широты, 31°23'28" вост. долготы; высота над уровнем моря – 200 м; климат умеренно-континентальный; зима мягкая, с частыми оттепелями; снежный покров неглубок и непостоянен; весна относительно ранняя; лето сухое, довольно жаркое и зачастую засушливое; средняя температура июля – +21°C, января – –5,5°C (Географическая ..., 1989).

Opuntia humifusa и *O. phaeacantha* var. *camanchica* представляет собой кустящиеся стебли уплощенной формы, которые состоят из побегов-клатодиев от 10 до 15 см в длину, 5–7 см в ширину и 0,9–1 см в толщину с немногочисленными ареолами. У *O. humifusa* ареолы несут в себе только глохидии, а у *O. phaeacantha* var. *camanchica* в ареолах, помимо глохидий, образуются от 1 до 3 шиловидных сероватых колючек 1–1,5 см в длину (Екофлора ..., 2002). Взрослые растения образуют дернины площадью

2–4 м² с мощной поверхностной корневой системой (Anderson, 2001). Наблюдения за *O. humifusa* проводились с 2006 г, а за *O. phaeacantha* var. *camanchica* – с 2008 г.

Полученные нами результаты показывают, что *O. humifusa* в открытом грунте центральной Украины нормально укореняется и адаптируется. Во время вегетации растение активно наращивает биомассу: за вегетационный сезон (с III-ей декады мая по II-ую декаду ноября) каждый кладодий образует до 6 боковых побегов, прирост отдельного кладодия за каждые 5 дней составляет 7,0±1,9 мм. При укрывании растения хорошо переносят зимние морозы до –20°C, но подвержены выпреванию в ранневесенний период. На третий вегетационный сезон (с III-ей декады мая по III-ю декаду августа) проходят все стадии генеративного размножения. В результате образуются жизнеспособные семена, которые хорошо переносят зиму и прорастают на следующий год. Всхожесть семян составляет 70±0,8%. Наблюдения за *O. phaeacantha* var. *camanchica*, показали, что вид также хорошо укореняется и адаптируется. Вегетация начинается с III-ей декады апреля и заканчивается во II-ой декаде ноября. Прирост биомассы более медленный, чем у *O. humifusa*, так как за один сезон на одном кладодии образуется 1–3 побега. Прирост отдельного кладодия за 5 дней составляет 3,0±1,1 мм. За период исследований цветение и плодоношение не наблюдалось. Было отмечено, что *O. phaeacantha* var. *camanchica* более стоек к выпреванию и грибковым заболеваниям.

Подводя итог, можно сказать, что *O. humifusa* и *O. phaeacantha* var. *camanchica* хорошо адаптируются к данным климатическим условиям и активно вегетируют. *Opuntia humifusa* проходит полный жизненный цикл и образует жизнеспособные семена. *Opuntia phaeacantha* var. *camanchica* характеризуется повышенной стойкостью к погодным условиям и заболеваниям.

Автор выражает благодарность научному руководителю, доценту Коваленко С.Г.

ЛИТЕРАТУРА

Авекин Я.В. *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. в условиях открытого грунта центральной части Украины // Наука в інформаційному просторі: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. 29-30 верес. 2011 р.: в 7 т. – Дніпропетровськ: Біла К.О., 2011. – Т. 1. – С. 3-5.

Географическая энциклопедия Украины. 1 том. – К.: Советская энциклопедия им. М.П. Бажана, 1989. – С. 90-91.

Дідух Я.П. Основні тенденції розвитку рослинного покриву під впливом кліматичних змін та їх експериментальні дослідження в Україні // Матеріали XIII з'їзду Українського ботанічного товариства (м. Львів, 19–23 вересня 2011 року). – Львів, 2011. – С. 15

Екофлора України. Том 3. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 465-466.

Anderson E.F. The Cactus Family. – Oregon, Portland: TimberPress, 2001. – С. 41-51.

Introduction to *Bougainvillea* L. genus in the greenhouse of Donetsk Botanical Garden of NAS of Ukraine

Babkina N.O.

Donetsk National University,
Department of Botany and Ecology
Shchorsa St., 48, Donetsk, 83050, Ukraine
e-mail:natali_babkina@rambler.ru

The purpose of the thesis is to illuminate some features of introduction to *Bougainvillea* L. in the greenhouse of Donetsk Botanical Garden of NAS of Ukraine. In our research we paid great attention to biometric, phenology and reproductive features of studied plants. We proved that *Bougainvillea glabra* Choisy and *Bougainvillea peruviana* Comm. ex Juss. are perspective of using in the vertical gardening of the winter gardens and the various types of interiors. Also they may be used in phytodesign as great ornamental plants.

Під *Bougainvillea* L., який відноситься до родини *Nyctaginaceae* A.L. de Jussieu (Ніктогінові), включає 18 видів рослин, що зростають у тропіках та субтропіках Південної Америки. На сьогодні у Донецькому ботанічному саду НАН України (ДБС) зростають два види цього роду: *Bougainvillea glabra* Choisy. – бугенвілія гола (оголена) та *B. peruviana* Comm. ex Juss. – бугенвілія перуанська.

Дані види в умовах оранжереї ДБС майже не пошкоджуються хворобами та шкідниками, характеризуються інтенсивним ростом та тривалим цвітінням, що є важливими факторами для використання у фітодизайні. Однак, загалом, вони і надалі залишаються недостатньо вивченими в умовах північного-сходу України. Тому метою наших досліджень було вивчення біометричних, фенологічних та репродуктивних особливостей *Bougainvillea glabra* та *B. peruviana* в умовах захищеного ґрунту в ДБС.

Bougainvillea glabra у колекції ДБС культивується з 1974 р. Отримана живцем з м. Адлер. Природний ареал – південна частина Бразилії, де вона зростає у вологих лісах на карбонатних ґрунтах. Це вічнозелена ліана висотою до 7 метрів з простими, черговими, овально-загостреними листками, довжина і ширина яких становить $6,2 \pm 0,33$ см та $3,2 \pm 0,35$ см відповідно. Квітки трубчасті, зібрані по три у китицевидне суцвіття, яке вкрите покривалом з трьох рожевих приквіток. Кожна квітка розташована на маленькій квітконіжці, яка прикріплюється до середньої жилки відповідної приквітки (Гродзинский, 1998). Середній показник довжини квітки становить $3,4 \pm 0,35$ см, діаметр – $0,9 \pm 0,04$ см.

Bougainvillea peruviana у колекції ДБС зростає з 1980 року. Отримана з ботанічного саду Академії Наук м. Батумі дорослою рослиною. Природний ареал – Перу, Колумбія, де зростає на кам'янистих та карбонатних ґрунтах. Це напіввічнозелена, в'юнка ліана довжиною до 4 метрів з черговими, широкоовальними листками довжина і ширина яких становить $12,6 \pm 0,52$ см та $8,2 \pm 0,21$ см відповідно. Квітки трубчасті, світло-жовті, розташовані по 1–3 та вкриті покривалом, яке складається з трьох приквіток. Приквітки яскраво-рожеві, довжиною 2–3 сантиметри (Гродзинский, 1998). Середній показник довжини квітки становить $2,4 \pm 0,13$ см, діаметр – $0,8 \pm 0,37$ см.

Також вивчались ритми росту і розвитку *B. glabra* та *B. peruviana* в період з 2011 по 2013 рік. В результаті проведених фенологічних досліджень з'ясовано, що,

хоч *B. glabra* характеризується інтенсивним ростом, проте відмічається період спокою впродовж січня та лютого. Це, скоріш за все, пояснюється недостатнім освітленням. Цвітіння триває приблизно 240–280 днів, терміни початку цвітіння варіюють залежно від температурних умов. Що стосується *B. peruviana*, то у неї також відмічається період спокою, але більш тривалий (грудень – березень). Цвітіння триває від 200 до 240 днів, яке залежить від температурного режиму та освітленості.

Водночас з вивченням біометричних показників та фаз росту рослин, нами були розглянуті особливості вегетативного розмноження досліджуваних видів. Розмножували рослини стебловими живцями з 2–3 міжвузлями, які нарізали з цьогорічних пагонів. Живцювання відбувалось в період початку інтенсивного росту. В якості субстрату використовували суміш піску та вермикуліту у пропорції 2:1, температура субстрату коливалась від +15 до +18 °С, температура повітря – від +20 до +25 °С, вологість 80–85% та освітленість 18000–20000 лк. Тривалість вкорінення у *B. glabra* – 45 днів, у *B. peruviana* – 50 днів, відсоток вкорінення живців 40% та 45% відповідно. Середній приріст надземних пагонів становив $9,3 \pm 0,8$ см та $3,8 \pm 0,9$ см відповідно.

Таким чином, *B. glabra* Choisy. та *B. peruviana* Comm. ex Juss. можуть бути рекомендовані в якості об'єктів вертикального озеленення в зимових садах та інтер'єрах різного типу з метою покращення мікрокліматичних умов у закритих приміщеннях та розширення асортименту рослин, які використовуються у фітодизайні в умовах північного-сходу України.

ЛІТЕРАТУРА

Гродзинский А.М. Тропические и субтропические растения закрытого грунта. – К.: Наук. думка, 1998. – 412 с.

The new species of *Photinia* Lindley genus which are perspective for introduction to the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine **Babytskiy A.I.**

M.M. Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine
Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine
e-mail: andriybabytskiy@gmail.com

Based on the analysis of the successfulness of introduction to *Photinia villosa* DC. to The Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine and the proposal about climatic similarity of the native and the strange areas of *Photinia* Lindley genus, the range of the species which are perspective for introduction to this region are proposed.

Рід *Photinia* Lindley, був вперше описаний Д. Ліндлеем у 1820 р., до якого автор спершу відніс лише вічнозелені види (Lindley, 1820), проте згодом приєднав до цього роду також і деякі листопадні рослини (Lindley, 1837). Сьогодні рід *Photinia* вважають поліфілетичним і розділяють на декілька окремих родів. Американський дослідник К. Робертсон (Robertson, 1991) вважає, що до складу *Photinia sensu lato* належать: *Photinia sensu stricto*, *Pourthiaeeae*, *Stranvaesia* та *Aronia* Medikus. За Л. Лінг-Ті та С. Спонбергом (Ling-Ti, Sponberg, 2003), до роду *Photinia sensu stricto* належить

близько 60 видів, поширених у Східній, Південній та Південно-Східній Азії, а також у Мексиці.

До України інтродуковано 2 види фотиній: ф. ворсиста – *P. villosa* DC., ф. пилчаста – *P. serrulata* Lindley (Дендрофлора ..., 2005). Аналіз успішності інтродукції *P. villosa* в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України показав, що цей вид успішно пройшов первинне інтродукційне випробування, його рівень адаптації за шкалою О.А. Калініченка (Калініченко, 1978) є високим (IV бал) за стовідсоткової акліматизації (його акліматизаційне число рівне 98), отже був нами віднесений до I групи перспективності (Лапин, Сиднева, 1973).

М.А. Кохно та О.М. Курдюк вважають, що згідно правила кліматичних аналогів до Правобережного Лісостепу України, який за інтродукційним районуванням території України належить до Північно-східного інтродукційного району та Правобережного інтродукційного підрайону, можлива інтродукція та широка культура тут усіх видів з північних районів Середземномор'я, Кавказу, північних районів Центрального Китаю, рослин з Північно-східного Китаю, Кореї та Примор'я, північної частини Японії; північних та центральних частин Атлантичного та Тихоокеанського регіонів Північної Америки (Кохно, Курдюк, 2010). Базуючись на припущенні М.А. Кохна та О.М. Курдюка, а також на високих показниках успішності інтродукції *P. villosa*, можемо припустити, що більшість листопадних видів роду *Photinia* є перспективними для інтродукції у Правобережний Лісостеп України, а саме: *P. beauverdiana* C.K. Schneider, *P. lucida* (Decaisne) C.K. Schneider, *P. callosa* Chun ex T.T. Yu & K.C. Kuan, *P. fokiensis* (Finet & Franchet) Franchet ex Cardot, *P. bergerae* C.K. Schneider, *P. obliqua* Stapf, *P. impressivena* Hayata, *P. tsaii* Rehder, *P. blinii* (H. Leveille) Rehder, *P. benthamiana* Hance, *P. pilosicalyx* T.T. Yu, *P. lucida* (Decaisne) Cardot, *P. schneideriana* Rehder & E.H. Wilson, *P. arguta* Lindley, *P. podocarpifolia* T.T. Yu, *P. parvifolia* (E. Pritzl) C.K. Schneider, *P. komarovii* (H. Leveille & Vaniot) L.T. Lu & C.L. Li, *P. hingshuiensis* (T. Shimizu) T.S. Liu & H.J. Su, *P. hirsta* Handel – Mazzetti.

ЛІТЕРАТУРА

Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. 2: довідник / За ред. М. А. Кохно та Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.

Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

Калініченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // Бюл. Главн. ботан. сада. – 1978. – № 108. – С. 3-8.

Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – Ичня: ПП Формат, 2010. – 188 с.

Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Изд. Главн. ботан. сада АН СРСР, 1973. – С. 7-67.

Lindley J. Observation on the natural group of plants called *Pomaceae* // Trans. Linn. Soc. Loud. – 1820. – Vol. 13. – P. 88-106.

Lindley J. *Photinia arguta* // Botanical Register. – 1837. – Vol. 23. – P. 1956.

Ling-Ti L., Sponberg S.A. *Photinia* // Flora of China. – Honolulu: Department of botany, University of Hawaii at Manoa, 2003 – Vol. 9. – P. 121-137

Robertson K.R., Phipps J.B., Joseph R.R., Paul G.S. A synopsis of genera in *Maloideae* (*Rosaceae*) // Syst. Bot. – 1991. – Vol 16 (2). – P. 376-394.

Composite group analysis including woody junipers in Kyiv city

¹Bordus O.O., ²Zibnitska A.D.

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Heroyiv Oborony st., 15, Kyiv, 03041, Ukraine.

e-mail: rodowik@mail.ru

²Institute of Design and Landscape Arts

of National Academy of Management, Culture, and Arts.

I.Mazepy st., 21, Kyiv, 01018, Ukraine.

e-mail: zibnitska_anna@mail.ru

This work presents the landscape analysis results with regard to some groups including woody junipers in Kyiv city. A number of sculptural, structural and texture features of the plant compositions are evaluated, as well as the large-scale landscape elements.

Деревоподібні ялівці рідко використовуються в озелененні м. Києва, що зумовлено труднощами розмноження. Нашою метою було підкреслити цінність цих декоративних та фітомеліоративних рослин в міських насадженнях.

Для оцінки естетико-декоративних якостей груп з деревоподібними ялівцями було використано методику В.А. Ніколаєва (2005), яка дозволяє зробити аналіз компонентів території, що складають певну картину місцевості. З певних точок огляду на території визначається характеристика естетичності пейзажу: багатоплановість, ярусність, глибина перспектив, наявність пейзажної домінанти куліс та ін. При аналізі пейзажів було зроблено визначення скульптурності, структури та фактури рослинних композицій і масштабності елементів. Масштабність визначається відношенням елементів пейзажу один до одного, враховуючи перспективу та точку, з якої відбувається огляд. Скульптурність формується силуетом насаджень. Фактурність аналізувалася за виглядом поверхонь рослин та їх куртин, а забарвлення – за кольоровим співвідношенням між цими компонентами.

Група у сквері НУБіП України складена із *Juniperus communis* L., *Picea pungens* Engelm., *Morus alba* L. Група створена за екологічним принципом. Світлу щільну крону ялівця підкреслює сизе забарвлення та ширококонічна форми крони ялини. Присутність шовковиці додає сезонних змін співвідношенню колористики насадження. Композиція характеризується як статична, з одним планом та одним композиційним акцентом.

Група на території Національного комплексу «Експоцентр України» (пр.Глушкова) розміщена в партерній частині. Створена за систематичним принципом, складена із 50 колоноподібних дерев *J. Communis 'Hibernica'*. Композиція статична, однопланова, монументальна, гармонійно вписується в архітектуру виставкового центру. Крони рослин компактні і в переважній більшості випадків не страждають від повітряних потоків та снігу в зимовий період, що підкреслює особливості цього культувару.

Група хвойних на території центрального корпусу НТУУ "КПІ" з участю *J. communis 'Hibernica'* (вік екземпляра близько 60 років) та *Thuja orientalis* L. Композиція характеризується як об'ємна, статична, з одним планом. Ялівець є композиційним акцентом – надає контрасту формою крони, архітектонікою гілок та забарвленням хвої (в туї колір хвої темніший). Група додає монументальності і статичності архітектурній будівлі корпусу університету.

Група на території Національного комплексу «Експоцентр України» з участю *Juniperus virginiana* L. та *Salix alba* L. Декоративність композиції досягається за рахунок різних рослин за формою, кольором, архітектонікою гілок. Акцентом композиції є *J. virginiana*, що має конусоподібну форму крони та темно-зелене забарвлення хвої, а кулісами у даній композиції є верба з ажурною формою крони. Враження від композиції підсилюється видом на озеро позаду групи.

ЛІТЕРАТУРА:

Николаев В.А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн. Учебное пособие. – М.: Аспект пресс, 2005. – 176 с.

Rhythms of the vegetative growth processes for climbing species *Lonicera* L. under conditions of the Southern coast of the Crimea

Brailko V.A.

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center

Yalta, AR Crimea, 98648, Ukraine

e-mail: valentina.brailko@yandex.ru

Peculiarities of rhythms of shoots and leaves growth of some *Lonicera* L. climbing species under conditions of the Southern coast of the Crimea have been determined. They are characterized by continuous growth throughout the vegetation season, clear periodicity associated with the inhibition of growth processes during hyperthermic stress, multiple cycles of the shoots growing. Leaves plates' surface increasing has occurred according to the S-shaped curve and its maximum has been noted in May.

Одним из вариантов оптимизации растительного покрова Земли является создание антропогенных экосистем, в том числе различных садово-парковых объектов. Ассортимент для зеленого строительства может быть обогащен за счет видов-интродуцентов из рода *Lonicera* L., которые отличаются высокой декоративностью во время цветения и плодоношения (Шкарлет, 1999), пригодны для одиночных и групповых посадок, применяются в вертикальном озеленении (Глухов, 2002). Адаптивная способность живых организмов к условиям окружающей среды проявляется в нескольких признаках и один из них – изменчивость темпов роста в период вегетации (Шварц, 1980). В связи с этим целью нашей работы было выявление особенностей ритма роста годичных побегов и определение показателя площади листьев видов-интродуцентов рода *Lonicera* различного географического происхождения в условиях Южного берега Крыма.

Объекты исследования – вьющиеся виды рода *Lonicera*, произрастающие в арборетуме Никитского ботанического сада (в основном из Китая, Средней и Центральной Азии). Растения представлены различными жизненными формами: листопадные – *Lonicera caprifolium* L. и *L. etrusca* Santi., полувечнозеленые – *L. Genryi* Hemsl. и вечнозеленые – *L. japonica* Thunb. Наблюдения и измерение прироста побегов и площади листьев проводили в период с марта по октябрь 2012 года подекадно. Интенсивность роста побегов определяли биометрическим методом. В результате выделены особенности ростовых процессов: четко выраженная периодичность роста связанная с приостановками ростовых процессов в наиболее жаркий и сухой период года, непрерывный рост в течение всего периода вегетации, отсутствие периода биологического покоя, наличие нескольких циклов роста. Рост наблюдался с момента образования побегов формирования из вегетативных почек, которые закладываются в год, предшествующий вегетации, и до прекращения физиологической активности листьев. Скорость роста варьирует в значительных пределах (от 0,4 до 2,6 см/день). Кривые роста побегов возрастают гиперболично и отражают две стадии интенсификации ростовых процессов до достижения стабилизации – в мае и сентябре. Во время стабилизации происходит образование побегов ветвления первого–третьего порядков. Побегов ветвления располагаются в верхних 4–5 узлах, их длина – 10–50 см. Максимальный годичный прирост зафиксирован у *L. caprifolium*– 205 см (побег формирования).

Показатель роста площади листьев в период с апреля по август также носит характер S-образной кривой. Максимальные значения площади листовой поверхности достигаются в начале мая, и составляют 5,2 см²– у *L. genryi*, 4,5 см² – *L. caprifolium*, 3,8 см² – *L. etrusca* и *L. japonica*. Небольшое снижение значения площади листьев наблюдается в июне – июле, когда для *L. etrusca* в условиях ЮБК характерен частичный листопад (как реакция на гипертермический стресс), а размер молодых листьев ещё не достиг своего обычного значения.

ЛИТЕРАТУРА

- Глухов А.В., Костырко Д.Р., Осавлюк С.Н. Виды рода жимолость на Юго-востоке Украины. – Донецк: ООО «Лебедь», 2002. – 120с.
- Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. – М.: Наука, 1980. – С. 89-105.
- Шкарлет О.Д., Улейская А.И., Васильева Е.А. Жимолостные в декоративном садоводстве Крыма. – Ялта, 1999. – 33 с.

Possibility of using of *Phlox drummondii* Hook. (*Polemoniaceae*) in Tomsk landscape gardening

Butenkova A.N.

National Research Tomsk State University,
Institute of Biology, Department of Botany
Lenina str., 36, Tomsk, 634050, Russia
e-mail: das2y5@yandex.ru

The results of study of season development features and reproduction of sorts of *Phlox drummondii* Hook., are presented. Recommendations of using annual phloxes in landscape architecture of Tomsk region are given.

Декоративные растения, улучшая санитарно-гигиенические и эстетические условия, способствуют оптимизации окружающей среды, создавая благоприятные условия для жизни человека. В цветочном оформлении г. Томска в частности и Томской области в целом используются преимущественно однолетники, однако практически не применяются сорта флоксов Друммонда (*Phlox drummondii* Hook.).

Цель нашей работы – изучение биологии сортов *P. drummondii* в связи с перспективами их практического использования в озеленении г. Томска и в южной части Томской области.

При изучении сезонного ритма развития растений использовали методику, разработанную в ГБС РАН (Карписонова, 1985). Результаты измерений обрабатывали статистически по методике Г.Н. Зайцева (1973). Всхожесть семян *P. drummondii* изучалась в лабораторных условиях. Изучение действия стимулятора роста на прорастание семян проводили с применением гибберелловой кислоты в концентрации 0,1%.

Phlox drummondii – единственный однолетний представитель рода. Распространен в США от Техаса до Флориды и Джорджии. Произрастает на песчаных почвах в прериях (Flora, 2003). По характеру феноритмотипа *P. drummondii* – однолетник с длительным летне-осенним периодом цветения. Продолжительность цветения отдельного цветка у флокса Друммонда составляет до 10 дней, отдельных соцветий – от 20 до 41 дня. Продолжительность массового цветения – до 90 дней.

Phlox drummondii в условиях Томска выращивается рассадным способом. Семена высевают в марте, в грунт растения высаживают в начале июня. Исследованные сортогруппы цветут с июня до сильных заморозков.

Семена флокса Друммонда – овальные, поверхность ячеисто-бугорчатая, имеется поперечная бороздка, темно-буро-коричневые с беловатым налетом, длина 2,7–2,8 мм, ширина 1,7–1,9 мм; масса 1000 семян составляет в среднем 1,83 г.

В результате экспериментальных исследований установлено, что семена *P. drummondii* характеризуются высокой всхожестью (от 67 до 85 %) в зависимости от сорта и не имеют периода покоя. Также отмечена светочувствительность семян: на свету всхожесть в 2 раза выше, чем в темноте. Обработка стимулятором ускоряет прорастание, при этом всхожесть существенно не изменяется.

На основе проведенных исследований выявлена возможность использования в цветочном оформлении г. Томска и южной части Томской области современных сортов

флокса Друммонда, отличающихся холодостойкостью и продолжительным цветением для озеленения клумб, рабаток, бордюров, массивов, контейнерного озеленения.

ЛИТЕРАТУРА

Зайцев Г.Н. Методики биометрических расчетов. - М.: Высшая школа, 1973. - 270 с.

Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. - М.: Наука, 1985. - 205 с.

Flora. A gardener's encyclopedia / Chief consultant: Sean Hogan. - Oregon: Timber Press, Inc., 2003. - P. 1028-1030.

The perspective sorts of *Hyacinthus orientalis* L. for planting in large industrial cities under the soil and climatic conditions of Belarus **Chernenko S.V.**

Maxim Tank Belarussian State Pedagogical University
Sovietskaya str., 18, Minsk, 220050, the Republic of Belarus
e-mail: Chernenko-sv@mail.ru

The results of sort trial of 16 sorts of hyacinths under the soil and climatic conditions of the central part of Belarus are shown. It was selected three perspective varieties for planting in this region. We proved that the selected varieties combine high decorative qualities and resistance to majority of diseases thus they are usefull for cultivation under extreme conditions of large industrial cities of Belarus.

Благоустройству и озеленению городов и населенных пунктов в Республике Беларусь уделяется значительное внимание. Однако многолетние раннецветущие декоративные луковичные растения используются еще недостаточно. В связи с этим сортоизучение и введение в практику озеленения новых видов декоративных растений является актуальным.

Привычные высокодекоративные современные сорта гиацинта произошли от дикорастущего вида *Hyacinthus orientalis* L. (гиацинт восточный). Многие из них давно известны в культуре как декоративные и медоносные растения, с высокими адаптационными способностями. В настоящее время ассортимент гиацинтов (по Международному регистру названий сортов гиацинтов) составляет более 200 сортов, из которых промышленно воспроизводятся около 60. Возраст многих сортов превышает 80 лет, однако они до сих пор считаются перспективными и продолжают входить в современный ассортимент (Мариков, 1980).

В почвенно-климатических условиях Беларуси гиацинты не нашли широкого применения как в промышленном, так и в любительском цветоводстве. Это связано, прежде всего, с низким коэффициентом размножения, быстрым вырождением при относительно непродолжительном выращивании (существенно снижаются декоративные качества соцветий, величина и число цветков), несколько трудоемкой технологией выращивания (Рыженкова, 2005).

В связи с этим в период с 2006 по 2011 гг. проводили сортоизучение 16 сортов гиацинта восточного ('Ann Marie', 'Amsterdam', 'Bismark', 'Blue Jacket', 'Blue Magic', 'Woodstock', 'Delft Blue', 'Carnegie', 'Gipsy Queen', 'Queen of the Blues', 'Marie', 'Ostara', 'Pink Perl', 'City of Haarlem', 'Sky Jacket', 'White Pearl') в почвенно-климатических условиях центральной части Беларуси. В результате изучения декоративных признаков, устойчивости к основным заболеваниям культуры (мокрая (белая) гниль, фузариоз, пенициллез), устойчивости к выращиванию в загазованных и запыленных условиях отобраны 3 перспективных сорта для озеленения:

– 'Woodstock' – с плотным высоким (10–15 см) соцветием, крупными фиолетово-малиновыми цветами и малиновыми кончиками листьев. Обладает приятным тонким ароматом;

– 'Pink Perl' – ранний, с конусовидным соцветием, цветами ярко-розовыми с темной полосой на узких долях околоцветника. Характерная черта сорта – длинные, до 7 см, прицветники, похожие на листья;

– 'Carnegie' – средний, высотой до 22 см, с цилиндрическим соцветием, цветами диаметром до 4 см, с широкими долями околоцветника.

ЛИТЕРАТУРА

Маринов В.Б. Гиацинты // Цветоводство – 1980. – №3. – С. 34-35.

Рыженкова Ю.И. Гиацинты. – Мн.: Издательский Дом МСП, 2005. – 32 с.

Geographical characteristics of the collection of tropical and subtropical plants of B.M. Kozo-Polyansky Botanical Garden of Voronezh State University Davidova N. S., Moiseeva E.V.

B.M. Kozo-Polyansky Botanical garden
of Voronezh State University
Botanicheskaya St., 1, Voronezh, 394068, Russia
e-mail: russia1307@yandex.ru

The article gives the botanical and geographical characteristics of collection of tropical and subtropical plants (229 species) which are growing in the botanical garden of the Voronezh State University.

Коллекция растений защищенного грунта ботанического сада Воронежского государственного университета включает в себя растения, обитающие в тропических и субтропических зонах земли. В составе коллекции насчитывается 229 видов сосудистых растений, относящиеся к 150 родам и 73 семействам, 5 классам (*Polypodiopsida*, *Cycadopsida*, *Pinopsida*, *Liliopsida*, *Magnoliopsida*) и 3 отделам (*Polypodiophyta*, *Pinophyta* и *Magnoliophyta*) (Давыдова, Серикова, 2012).

Несмотря на то, что виды коллекции тропических и субтропических растений относятся к родственным в филогенетическом отношении таксономическим группам, их природные местообитания разбросаны по территории разных материков и конти-

нентов. Родиной большинства видов коллекции является Центральная и Южная Америка (74 вида; 32,3%, от общего числа видов) и Евразия (73, 31,8%). Виды, природным ареалом которых является Австралия, составляют наименьшую по численности группу (6; 2,6%). Виды, природным местообитанием которых является Африка (53; 23,2%) и Северная Америка (23; 10,1%), занимают промежуточное положение.

Большинство видов, относящиеся к классу *Magnoliopsida*, в естественной среде обитания произрастают в Южной Америке, Африке, Евразии (27, 23, 20 видов соответственно). При анализе природных местообитаний наиболее богатых по видовому составу семейств класса *Magnoliopsida* были получены следующие данные: семейство Толстянковые (*Crassulaceae* Dc.) – большинство видов произрастает в Африке (7 видов) и Центральной Америке (4); семейство Акантовые (*Acanthaceae* Juss.) – у 7 видов из 10, представленных в коллекции, родиной является Центральная Америка; семейство Бегониевые (*Begoniaceae* C.A. Agardh) – 6 из 7 видов произрастают в Центральной Америке; семейство Мальвовые (*Malvaceae* Juss.) – все виды, представленные в коллекции произрастают в Евразии; семейство Тутовые (*Moraceae* Link.) – у 5 из 6 видов природный ареал – Евразия.

Представители класса *Liliopsida* произрастают в Евразии, Центральной и Южной Америке, Африке (50, 47 и 30 видов соответственно). В наиболее богатых по видовому составу семействах этого класса распределение по природным местообитаниям происходит следующим образом: представители семейства Ароидных (*Araceae* Juss.) в коллекции насчитывают 21 вид, из которых 13 произрастают в Центральной и Южной Америке, а 9 видов – в Евразии; в семействе Амариллисовых (*Amaryllidaceae* J. St.-Hil.) все 11 видов обитают в Центральной и Южной Америке; представители семейства Коммелиновых (*Commelinaceae* R. Br.) (8 видов) относятся к евразийской группе; семейства Бромелиевых (*Bromeliaceae* Juss.) и Агавовых (*Agavaceae* Endl.) насчитывают по 7 видов из Центральной и Южной Америки.

ЛИТЕРАТУРА

Давыдова Н.С., Серикова В.А. Таксономическая структура коллекции тропических и субтропических растений Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета // Актуальные проблемы ботаники и экологии. Материалы международной конференции молодых ученых (Ужгород, 19-23 сентября 2012 г.) – Ужгород: Издательство ФОП Бреза А.Е., 2012. – 271 с.

Green architecture

Fedyuk R.S., Mochalov A.V., Ilinkiy Yu.Yu.

Far Eastern Federal University

Sukhanova Str., 8, Vladivostok, 690000, Russia

e-mail: rectorat@dvfu.ru

The concept of "green building", "green architecture", "green urbanism" includes a set of applied knowledge, rules, skills, technologies, which are based on a certain philosophy, a certain worldview - more humanistic, more tolerant, more mobile, including more prone to compromise, rather than to implement stringent doctrines. This, above all, respect

for the person as a part of nature, respect for nature itself to its environment. System of goals and values that form the basis of "green" building, eventually transformed into a certain set of rules, which then become regulations, national legislation enshrines. And the appearance of such legislation in the country permanently tightens, provokes, forcing her to the development of "green" technologies (Denisenko, 2012). "Green" consciousness involves a completely different form of habitat, and other forms of life. This is a different typology of housing, the diversification of the housing stock, when young families, for the elderly, for single-parent families, other social categories are their - comfortable, it is necessary condition of existence. This is a shift from individual houses to the versatility virtually every area, every city managers, each urban unit, and this barrier-free environment, there are no obstacles in the way of any person - a child, elderly, the disabled, women with prams and anyone else. The main slogans of "green" construction are addressed to the public, and the very "green" consciousness presupposes agreement among business, government and society (Yan Ji and Stellios Plainiotis, 2006). This, in turn, implies that very dialogue with the public, then it's a mutual respect, which we are now just starting to talk and which are just beginning to get used to. Russia today is really lagging behind in the field of "green" technology: we lost the XX century and now have to catch up lost, and it should be done fairly quickly. Inattention to "green" technologies, lack of response to what is happening in the world around us, the inability or reluctance to address urban issues for the long term - these are signs of intellectual crisis, which could result in an acute crisis environment. Without a change in law, ethics, philosophy of the elite emergence of "green" technology is impossible.

"Green" eco-sustainable architecture is at the intersection of three areas - construction, society and nature. Base for "green" building is sustainable qualitative development, when the exploitation of natural resources, the direction of investment, technological change, the formation of the individual agreement with each other and working together on the current and future potential of generations. Following the principles of "green" construction to reduce energy consumption in the operation of the building up to 50-80%, water consumption - up to 30%. But there may be more impressive results (Schukin, 2012). Europe already has experience building homes with zero energy consumption, zero CO₂ emissions and zero waste - so-called "house of three zeros". We also have a conceptual design of such buildings. Modern technologies make it easier to "green" construction. There are technologies that improve heat protection, hydraulic protection, etc. But in many cases, you can achieve excellent results only by a competent architecture, original design decisions, and it would be and more environmentally friendly, and economical. For foreign investors, "green" building - a brand that increases the cost of real estate, its liquidity, increases the number of potential tenants, which reduces the cost of operation.

REFERENCES

- Yan Ji and Stellios Plainiotis* (2006). Design for Sustainability. Beijing: China Architecture and Building Press.
- Denisenko E.* (2012) First experience // Expert North-West» № 39 (585)
- Schukin A.* (2012) Life on the green code // Expert» № 13 (796)

**Study of introduction of species and ornamental forms
of *Rosa* L. genus to O. V. Fomin Botanical Garden
Fukaljak A.Yu., Tkachuk O.O.**

O.V.Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology",
Botany Department, National Taras Shevchenko University of Kiev
Symon Petlyura Str., 1, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: angeltkachuk@mail.ru

The investigation results of introduction of wild roses to O. V. Fomin Botanical Garden are given. The information about contain of the dog-roses collection, decorative features and demanding to condidions of studied plants in the city cultures are shown.

Одним з напрямів наукової діяльності ботанічних садів є інтродукція, яка дозволяє залучити у культуру нові види рослин різного географічного походження, дослідити їх у конкретних еколого-кліматичних умовах і збагатити аборигену флору найбільш перспективними з них. У дендрарії Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка впродовж вегетаційного періоду вирізняються декоративністю види роду *Rosa* L. Суттєвим недоліком сучасного ландшафтного дизайну міст України є те, що шипшини невинновдано мало використовуються у садово-парковому озелененні. Колекція шипшин Ботанічного саду представлена 52 видами із 8 секцій – *Bracteatae* Thory, *Caninae* Crép., *Cinnamomeae* DC., *Gallicanae* DC., *Leucanthae* M. Pop. et Chrshan., *Pimpinellifoliae* DC., *Rugosae* Chrshan., *Synstylae* DC. (Хржановский, 1958) – більшість з яких інтродуковані в 60–70-х рр. XX ст. З Західної Європи, Середньої Азії і Прибалтики. Двадцять відсотків колекційних таксонів видового рангу є аборигенами флори України. Упродовж 2000–2010 рр. Колекцію поповнено 13 новими видами і формами, серед яких: рідкісні види флори України – *Rosa caesia* Smith, *R. donetzica* Dubovik, *R. nitidula* Besser, *R. micrantha* Smith; декоративні форми – *R. rugosa* 'Agnes', *R. rugosa* 'Belgica', *R. xanthina* 'Plena', *R. canina* 'Inermis', *R. multiflora* 'Inermis'. Колекція щорічно поповнюється новими таксонами, з подальшим вивченням їхньої адаптивної здатності в умовах інтродукції і добром найперспективніших з них для використання в озелененні. Розвиток шипшин в умовах Ботанічного саду досліджували у процесі фенологічних спостережень за загальноприйнятою методикою (Методика ..., 1975). Період вегетації шипшин в умовах інтродукції, що починався у кінці березня – на початку квітня, тривав 188–224 дні. Цвітіння починалося у кінці травня – на початку червня і, залежно від виду, тривало 7–38 днів. Винятком були *R. spinosissima* L., *R. divina* Sumn., *R. kokanica* (Regel) Regel et Juz., *R. xanthina* Lindl. і *R. rugosa* Thunb., які зацвітали ще у першій половині травня. Повторно цвіла *R. rugosa*, а в окремі роки – *R. kokanica*. Дозрівання плодів починалося у кінці липня – на початку серпня. У значної частини видів спостерігалось осіннє забарвлення й опадання листків. Зимостійкість шипшин оцінено у 4–5 балів (Кохно, Курдюк, 1994), крім *R. roxburghii* Tratt. і *R. setigera* Michx., які обмерзли сильніше (3 бали). Більшість колекційних шипшин добре витримували посуху, за винятком *R. jundzillii* Bess. і *R. roxburghii*, які потребували додаткового поливу у посушливі періоди.

За результатами інтродукційного дослідження видів роду *Rosa* L. в умовах Ботанічного саду доведено, що більшість з них добре розвиваються, щорічно цвітуть і плодоносять, є декоративними, стійкими в умовах міста, невибагливими до умов культивування. Шипшини слід значно ширше використовувати у ландшафтному дизайні.

ЛІТЕРАТУРА

Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К.: Наукова думка, 1994. – 186 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Под ред. Лапина П.И. – М., 1975. – 27 с.

Хржановский В.Г. Розы. – М.: Советская наука, 1958. – 497 с.

Danger of using of some plants-introducents in landscaping Gaiova J.Y.

Cherkasy State Technological University,
Chair of Vital Activity Safety,
Schevchenko Str., 460, Cherkasy, 18006, Ukraine
e-mail: julie.gaiova@gmail.com

Some plants-introducents are dangerous to use for landscaping. They can cause allergies and poisoning. The greatest danger ignorance of their hazardous properties.

В наш час все більшого поширення набуває фітодизайн приміщень та прибудинкових територій. З метою досягнення найкращого естетичного ефекту, оригінальності, з давніх часів використовуються рослини-інтродуценти. При їх використанні враховуються декоративність і нескладність догляду за рослиною. Проте озеленення, при некваліфікованому фітодизайні та недотриманні вимог безпеки, може мати ряд небезпечних проявів. Це погіршення якості повітря в приміщеннях, пригнічення імунної системи, подразнення шкіри, дихальних шляхів та слизових оболонок, алергії. Рослини-інтродуценти можуть спричиняти порізи, подряпини, уколи та навіть бути причиною серйозних отруєнь людей та домашніх тварин.

Родина *Amaryllidaceae* (Еухаріс, Крінум, Клівія та ін.). Ефірні масла з квіток у деяких людей викликають алергічну реакцію, сік може викликати нудоту, блювоту, пронос, при роботі з рослинами не можна торкатися очей, слизових рота і носа (Гусынин І.А.; Хорст А.).

Родина *Aprocynaceae* (Катарантус, Олеандр, Аламанда, Пахіподіум та ін.). Запашні речовини рослин можуть викликати утруднене дихання, прискорене серцебиття, сильні головні болі. Отруйні речовини містяться і в соку усіх частин рослини, найбільше отрути в молочному соку та насінні. При отруєнні виникає біль у животі, нудота, блювота, кровава діарея, тахікардія, зорові ефекти, нерегулярний пульс, падіння артеріального тиску, зупинка серця.

Родина *Araceae* (Алоказія, Антуриум, Діфенбахія, Філодендрон, Монстера, Спатіфілум та ін.). Контакт з соком викликає печіння у роті, сильну слинотечу, розлад

шлунку, блювоту, запалення всіх слизових оболонок з руйнуванням тканини, з виразками та пльівками. На шкірі з'являються сочевицеподібні плями та висип.

Родина *Euphorbiaceae* (Молочай, Акаліфа, Аденіум, Пуансетія, Кротон та ін.). Їдкий молочний сік може викликати алергічну реакцію у людини: печіння і пухирі на шкірі, тимчасову втрату зору при потраплянні в очі.

Родина *Crassulaceae* (Красула, Ехеверія, Каланхое, Очиток). Рослини можуть викликати сильну алергічну реакцію на шкірі, а при закапуванні соку рослин – сильні набряки дихальних шляхів.

Рослини з родини *Liliaceae* (Пізньоцвіт, Лілія, Гіацинт та ін.) можуть викликати опіки на шкірі, печіння у роті, головокружіння, кольки, нудоту, блювоту, важкий пронос, випадання волосся, порушення згортання крові і ураження нирок, параліч. Отруйна також вода, у якій стояли квіти (Гусьнин, 1969; Хорст, 2004).

Не було відмічено випадків прояву алергії від контакту з рослинами з родин *Begoniaceae*, *Balsaminaceae*, *Arecaceae*, *Bromeliaceae*, *Commelinaceae*, *Ericaceae* (Гусьнин, 1969; Хорст, 2004).

Це далеко не повний перелік отруйних рослин, що використовуються для озеленення. За спостереженнями, через високі декоративні якості та невимогливість до умов зростання, вони зустрічаються майже в усіх дитячих садках, навчальних закладах, офісах тощо. Про їх отруйність невідомо не тільки дітям, але і дорослим. Отруєння не завжди може бути правильно розпізнане і перша допомога може бути надана неправильно або невчасно. Найбільшу небезпеку становить незнання властивостей тими, хто з ними контактує.

ЛІТЕРАТУРА

Гусьнин И.А. Токсикология ядовитых растений. – М.: Сельскохозяйственная литература, 1962.

Хорст А. Ядовитые растения. Ядовитые животные. – М.: БММ АО, 2044. – 160 с.

Ornamental forms of *Crataegus* L. of collection of A.V. Fomin Botanical Garden in landscape architecture Girin A. I, Fukaliak A. Yu., Bonyuk Z. G.

A.V. Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre “Institute of Biology”,
National Taras Shevchenko University of Kiev
Symon Petlyura str., 1, Kyiv, Ukraine, 01032,
e-mail: botsad_fomin@ukr.net.

The brief characteristics of 11 the most ornamental forms of hawthorns *Crataegus* L. of the A.V. Fomin Botanical Garden collection (Kyiv) and the possibilities of their application in landscaping are given.

Род *Crataegus* L. (*Rosaceae* Juss.) насчитывает около 250 видов, которые распространены в умеренном поясе Евразии и Северной Америки (Гирин, 2012). В основном это зимостойкие и неприхотливые к плодородию почвы небольшие деревья или кустарники, в природе растут на открытых местах, в зарослях кустарников, редколесье, положительно реагируют на присутствие извести в почве. Полиморфизм рода обуславливает большое количество вариаций, форм, гибридов, культиваров, которые часто превосходят по декоративности исходные виды. В Украине представители этого рода мало используются в озеленении, причиной чего может быть недостаточная изученность биологии видов и внутривидовых таксонов. В настоящее время коллекция рода *Crataegus* насчитывает 56 таксонов (Гревцова и др., 2011). Их интродукция осуществлялась путем посева семян, полученных из других ботанических садов, а также из многочисленных экспедиций.

Предлагаемые ниже внутривидовые таксоны *Crataegus* L. могут быть использованы в озеленении: солитерах, группах, каменистых садах, аллеях, живых изгородях.

Crataegus horrida Medik. var. *chrysocarpa* (Ashe) Cinovskis – боярышник золотистоплодный. Северная Америка. Всходы 1974 г. Кустарник высотой 4,2 м. Цветет 15.05–24.05, цветки белые, плоды оранжево-желтые созревают в августе.

Crataegus korolkowii L. Henry var. *rubescens* Popov – б. Королькова. Средняя Азия. Всходы 1981 г. Дерево высотой 4,6 м. Цветет 19.05–3.06, плоды окрашиваются в красный цвет с третьей декады августа.

Культивары боярышника сглаженного – *C. laevigata* (Poir.) DC. Европа.

– ‘*Bicolor*’, 1990 г., дерево 3 м. Цветет 16.05–27.05, цветки розовые;

– ‘*Paul Scarlet*’, 1985 г., дерево 3,5 м. Цветет 19.05 – 01.06, цветки красные, махровые;

– ‘*Rosea*’, 1929 г., дерево 9,0 м. Цветет 19.05–03.06, цветки красные;

– ‘*Rubra Plena*’, 1959 г., дерево 8 м. Цветет 15.05-01.06, цветки красные, махровые.

Crataegus × *lavalleyi* Herin. var. *carrierei* (Vauv. ex Carriere) Cinovskis – б. Лавалье. Всходы 1987 г. Дерево 3 м высотой. Цветет 17.05–26.05. Цветки белые, плоды оранжево-красные созревают в сентябре, не опадают до середины ноября.

Crataegus pojarkoviae Kossykh ‘Zlat’ – б. Поярковой. Эндемик Крыма. Прививка 2003 г. Деревцо 1,6 м. Цветет 15.05–26.05, цветки белые, плодоносит в августе, плоды грушевидные, желтого цвета, крупные, более 1 см в диаметре.

Crataegus pubescens (H. B. K.) Steud. f. *stipulacea* (Loud.) Stapf – б. пушистый. Северная Америка. Небольшое дерево 2,2 м высотой. Всходы 1977 г. Цветет 17.05–26.05, цветки белые, плоды эллипсовидные, оранжево-красные, плодоносит в октябре.

Crataegus coccinea L. var. *caesa* (Ashe) Kruschke – б. шарлаховый. Северная Америка. Всходы 1979 г. Дерево 3,5 м высоты. Цветет 23.05–3.06, плоды оранжево-желтые, созревают в сентябре.

ЛИТЕРАТУРА

Гірін А.І. Таксономічний склад колекції глідів *Crataegus* L. в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна // Вісті біосф. заповідника «Асканія-Нова» – 2012. – Т. 14. – С. 53-56.

Інтродукція деревних рослин у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна (1839-2009): монографія / О.М. Колісниченко, З.Г. Бонюк, Г.Т. Гревцова та ін. / За ред. Г.Т. Гревцової. – К: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 175 с.

Phytoncidic properties of plants used in herbal formulations in the areas of hospitals, Ternopil and Khmelnytsky regions

Ivanchenko Y.A., Krupkina L.I.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Department of ornamental horticulture and floristic
General Rodimtsev str., 19, Kyiv, 03041, Ukraine
e-mail: Ivanchenko1990@gmail.com

Purpose of greenery in hospitals is to create the most favorable sanitary conditions, improved mode insolation interior in the medical corps and protection of these areas from wind and dust. Plants can have direct effects on physiological processes - is associated with vegetative composition, the ability to allocate their ethers and other volatile substances. The purpose of this paper is to analyze the types of flower and plant volatile production and selection range of plants to create vegetative composition that will enhance the environment in hospitals.

Фітонциди рослин сприяють очищенню повітря від забруднюючих його патогенних мікроорганізмів. Проаналізовано 40 видів, серед яких: бегонія червонолиста (*Begonia erythrophylla* L.), гвоздика турецька (*Dianthus barbatus* L.), дифенбахія плямиста (*Dieffenbachia maculata* L.), драцена пахуча (*Dracaena fragrans* L.), звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.), лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.), м'ята перцева (*Mentha piperita* L.), меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.), нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.), олеандр звичайний (*Nerium oleander* L.), пеларгонія домашня (*Pelargonium domesticum* L.), первоцвіт весняний (*Primula veris* L.), плющ звичайний (*Hedera helix* L.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), ромашка лікарська (*Matricaria recutita* L.), хлорофітум чубатий (*Chlorophytum comosum* Bak.), цикламен пурпуровий (*Cyclamen purpurascens* L.), чебрець звичайний (*Thymus serpyllum* L.), чорнобривці дрібноквіткові (*Tagetes patula* L.), шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.).

В числі найбільш активних за ступенем фітонцидності наступні види: *Artemisia absinthium*, *Primula veris*, *Chlorophytum comosum*, *Dieffenbachia maculata*, *Hedera helix*, *Cyclamen purpurascens* (Mediclab ..., 2012). Фітокомпозиції з використанням перелічених видів виявлені на території Бережанської, Козівської (Тернопільська обл.) та Старокостянтинівської районних лікарень (Хмельницька обл.).

Помітно збільшують число негативних іонів у повітрі *Pelargonium domesticum*, *Calendula officinalis*, *Tagetes patula*, *Matricaria recutita*, *Salvia officinalis*, *Artemisia absinthium* (Айзенман та ін., 1984). Вказані трав'янисті рослини були виявлені нами у квітковому оформленні території Красилівської районної лікарні та поліклініки (Хмельницька обл.).

Згубними для золотистого стафілокока, сальмонели, збудників дифтерії, черевного тифу є фітонциди *Mentha piperita*, *Thymus serpyllum*, *Dianthus barbatus*, *Dryopteris filix-mas*.

Загальний оздоровчий ефект створюють *Melissa officinalis*, *Lavandula angustifolia*, *Matricaria recutita*, *Dianthus barbatus*, *Salvia officinalis*, *Primula veris*, *Begonia semperflorens* L. (Mediclab ..., 2012). Використання даних рослин у створенні фітокомпозицій зафіксовано на території Бережанської районної лікарні (Тернопільська обл.), Дунаєвецької та Красилівської лікарень (Хмельницька обл.).

Отже, на підставі аналізу літературних джерел та власних досліджень, нами проаналізовано асортимент рослин, які використовуються у фітокомпозиціях на територіях закладів охорони здоров'я, залежно від їх фітонцидних властивостей.

ЛІТЕРАТУРА:

Айзенман Б.Е., Смирнов В.В., Бондаренко А.С., Фитонциды и антибиотики высших растений. - К., 1984.

Mediclab [Електронний ресурс]. – 2012. – 1 с. – Режим доступу: <http://mediclab.com.ua/index.php?do=cat&category=likarski-roslini-ta-gomeopatiya>

Winter resistance of some species of the genus *Ephedra* L. under conditions of Kyiv Ivanova I. Yu.

O.V.Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre «Institute of Biology»,
National Taras Shevchenko University of Kiev
Symon Petlyura str., 1, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: ivanova_irinka@ukr.net

The results of observations of winter resistance under the open air conditions of 15 introduced *Ephedra* L. species in the O.V. Fomin Botanical garden are given.

У світовій флорі рід *Ephedra* L. представлений 67 видами, які поширені в степах, напівпустелях, пустелях, в гірських місцевостях Середземномор'я, Азії, у західній частині Північної Америки та Південній Америці (Мусаев, 1978). В Україні рід представлений одним видом – *E. distachya* L., який трапляється на півдні Лісостепу, у степовій зоні та в Криму. Загалом, це витривалі і невибагливі рослини. В умовах сухих степів і пустель вони є цінними кормовими рослинами, а також добре захищають ґрунти від вітрової ерозії.

На сьогодні невизначеним залишається питання можливості вирощування видів ефедр у зоні Полісся і Лісостепу України. Тому метою нашої роботи, розпочатої в 2002 році, було залучення до колекції Ботанічного саду ім.акад. О.В. Фоміна представників роду та їх випробування в умовах м. Києва. Станом на 2012 рік перші інтродукційні випробування пройшли 15 видів ефедр.

Найбільшою проблемою при інтродукції ефедр в умовах Києва є недостатня зимостійкість (Колісніченко, 2004). Особливо сильні пошкодження вони отримують в

безсніжні зими, під час чергування морозів з відлигами та в ранньовесняний період від «сонячних опіків». Визначення ступеня зимостійкості проводили візуально з використанням шкали Вехова (Вехов, 1953), а також методу прогнозування зимостійкості, заснованого на визначенні активності пероксидази за різних температурних режимів (Іванова, Кучеренко, 2010). За результатами спостережень досліджувані види розподілили на 3 групи.

Зимостійкі види, бал I (II), отримують незначні пошкодження однорічних пагонів у суворі зими: *E. distachya* L., *E. distachya* L. subsp. *helvetica* (C.A. Mey.) Asch. & Graebn., *E. equisetina* Bunge, *E. monosperma* J.G. Gmel.ex C.A. Mey.

Середньозимостійкі, бал II-III, у яких підмерзають однорічні, а в безсніжні зими і багаторічні пагони. Зимують під укриттям із соснової хвої. Швидко відновлюються у весняний період: *E. americana* Humb. et Bonpl. ex Willd., *E. Chilensis* C. Presl., *E. intermedia* Schrenk et C.A. Mey., *E. likiangensis* Florin, *E. major* Host, *E. gerardiana* Wall. ex Stapf. subsp. *sikkimensis* Stapf.

Не зимостійкі, бал IV-V, вимерзають навіть під укриттям і для вирощування в умовах відкритого ґрунту не придатні: *E. altissima* Desf. і *E. tweediana* C.A. Mey.

Випробування *E. foeminea* Forrsk., *E. minuta* Florin. і *E. fragilis* Desf. розпочаті в 2012 році, тому на даному етапі спостережень ступінь зимостійкості для них ще не визначений.

Прогнозування зимостійкості ефедр пероксидазним способом співпадає з результатами візуальних спостережень.

Зимостійкі види ефедр можна рекомендувати для озеленення сухих сонячних схилів, рокаріїв і для мініатюрних композицій переднього плану.

ЛІТЕРАТУРА

Вехов Н.К. Деревья и кустарники лесостепной селекционной опытной станции – М.: Изд-во Мин-ва коммунального хозяйства РСФСР, 1953. – 15 с.

Іванова І., Кучеренко В. Прогнозування зимостійкості інтродукованих видів роду ефедр (*Ephedra* L.) // Вісн. Київ. ун-ту „Інтродукція та збереження рослинного різноманіття”. – 2010. – Вип. 28. – С. 50-51.

Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 176 с.

Мусаев И.Ф. О географии и филогении представителей рода эфедр // Ботан. журн. – 1978. – Т. 63. – №4. – С. 523-543.

Comparison of morphological characteristics and seed quality of the genus *Tagetes* L.

Kaftanova K. L.

Nikolaev National University by B. O. Sukhomlinsky, Faculty of Biology

Nikolska Str., 24, Nikolaev, 54030, Ukraine

e-mail: office@mdu.edu.ua

This article is devoted to the seed quality of the genus *Tagetes* L. and properties of seeds of different varieties of plants. It was found that some varieties exhibit the greatest quality seeds, which greatly facilitates the selection of varieties for planting urban ecotopes.

Виробництво декоративного садивного матеріалу, зокрема квіткової продукції, в садово-парковому господарстві неможливе без високоякісного насіння, потреби в якому можна задовольнити лише за допомогою детального вивчення біології рослин, а також прогнозування ступеня врожайності. Насіннєве розмноження дозволяє отримати нові форми рослин з вищою продуктивністю, біологічною стійкістю, з альтернативним забарвленням та формою квіток. Найголовнішим його завданням є одержання насіннєвої продукції з цінними спадковими властивостями (в тому числі і декоративністю) та високою посівною якістю для вирощування в майбутньому декоративних і високоякісних квіткових рослин.

Для дослідження було обрано представників роду *Tagetes*, що є найпоширенішими в озелененні міських екотопів на півдні України. Визначенню якості насіння видів *Tagetes tenuifolia* (сорт «Старфайр»), *T. erecta* (сорт «Саншайн»), *T. patula* (сорт «Болеро», «Голден Копхен», «Єллоу Жаккей»). З них два останні сорти – українського походження, решта – російські. Якість насіння визначалась за допомогою таких показників як середня довжина та маса 1000 насінин, схожість, енергія проростання за затвердженими методиками (Буткевич, 1959).

В результаті наших досліджень встановлено, що за масою та середньою довжиною вирізняються сорти «Болеро» (3,44г; 15,1мм), «Єллоу Жаккей» (3,24 г; 17,5 мм), «Саншайн» (3,05 г; 14,6 мм), на другому місці «Голден Копхен» (2,24 г; 13,5 мм), найнижчий показник у «Старфайр» (0,72г; 9,3 мм). Всі отримані показники знаходяться в межах норми (ДСТУ 7016:2009)

Найвища інтенсивність наклювання насіння виявлена у чорнобривців розлогих «Голден Копхен», яка у 1-й день обліку становила (21%), найменша – у чорнобривців розлогих «Болеро» (2%). Інтенсивність наклювання насіння інших сортів знаходились в межах 8-15%.

Під час проведення досліду енергія проростання насіння була різною і знаходилася в діапазоні 37-58%. Найбільша енергія проростання у насіння «Голден Копхен» (58%), нижча – у насіння «Старфайр» (51%), майже однакова – у насіння «Саншайн» (32%) і «Єллоу Жаккей» (29%), найнижча – у насіння «Болеро» (15%).

Згідно з результатами, отриманими при проведенні дослідження, було виявлено, що найвищий показник схожості має насіння чорнобривців «Голден Копхен» (95%), а найнижчий – насіння «Болеро» (24%).

Таким чином, за комплексною оцінкою якості насіння вивчених видів чорнобривців, для більш ефективної інтродукції *Tagetes* в міських екотопах рекомендуємо насіння сорту «Голден Копхен» українського виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

Буткевич В.В. Приемы и условия улучшения посевного материала. – М: – Сельхозгиз, 1959. – С. 310-318.

ДСТУ 7016:2009 Насіння однорічних і дворічних квітково-декоративних культур. Посівні якості. Технічні умови.

Perspective of using of species *Rhododendron* L. and *Spiraea* L. in decorative gardening

Kalita T.N., Belemets N. M.

O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre “Institute of Biology”,
National Taras Shevchenko University of Kiev
S. Petlury Str., 1, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: kalita_tatiana@mail.ru

Based on the long-term investigations the data about the rhythms of growth and development, resistance and prospects of introduction of species *Rhododendron* L. and *Spiraea* L. is presented. Possibility using of this species in decorative gardening in Ukraine has been looked through.

Сучасні тенденції підбору рослинного матеріалу для створення ландшафтних композицій змішаних груп рослин повинні враховувати, крім декоративності рослин, їх властивості та вимоги до умов зовнішнього середовища. Науково обґрунтований підбір рослин повинен враховувати екологічні особливості видів та доцільність створення таких ландшафтів. В цьому плані *Spiraea* L. та *Rhododendron* L. є перспективними, доповнюючими, красиво- та рясноквітучими кущами, які різняться вибагливістю до ґрунтових умов та вологості повітря.

Метою роботи було з'ясування умов поєднання інтродукованих в ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна видів *Rhododendron* та *Spiraea* мусоного клімату Далекого Сходу.

На основі багаторічних спостережень встановлено перспективність поєднання цих інтродуцентів в групових посадках, але за певних умов вирощування (Лапін, Сиднева, 1973; Бонюк, 1999, Кондратович, 1981). Природний ареал рододендронів та спірей – Далекий Схід, Японія, Корея, Китай. Відомі в культурі з XIX століття.

Інтродуковані далекосхідні види добре пристосувалися до умов Лісостепу України – рясно квітують, утворюють життєздатне насіння. При правильних агротехнічних заходах підвищується рівень їх декоративності. Специфіка поєднання досліджуваних рослин – різні вимоги до ґрунтових умов. При створенні ландшафтних композицій в умовах Лісостепу України доцільно змінювати фізичні та хімічні властивості ґрунту відповідно до вимог насаджуваних рослин. Потрібно підготувати посадкові ями з різним субстратом. Рододендрони потребують кислих,

пухких, торф'яних ґрунтів. Спіреї більш толерантні до ґрунтових умов. Рекомендовані види потребують регулярного поливу та напівзатінку. Рододендрони також потребують додаткового укриття коріння на зиму.

Spiraea betulifolia Pall. – спірея березолиста. Росте на сухих лісових та відкритих схилах, у світлих хвойних лісах. Низькорослий із прямими гілками кущ, до 1м заввишки з густою кулеподібною кроною. Листки широкоовальні або оберненояйцеподібні. Квітки білі, інколи ледь рожеві, зібрані в густі щиткоподібні волоті. Цвіте у травні-червні. У ботанічному саду з 1974 р. Рослина морозостійка; недостатньо посухостійка; витримує напівтінь.

Spiraea lucida Dougl. ex Greene – спірея світла. Пряморослий з тонкими пагонами кущ до 1м заввишки. Листки широкоовальні до овально-видовжених. Суцвіття плоскі, голі щиткоподібні волоті. Квітки білі. Цвіте у травні-червні. Відзначається морозостійкістю та посухостійкістю. У ботанічному саду з 1983 р. Цінується за довготривале та рясне цвітіння.

Rhododendron brachycarpum D.Don ex G.Don. – рододендрон короткоплодий. Росте на кам'янистих ділянках серед мішаних лісів. Вічнозелений прямостоячий кущ 2-4 м. Листки продовгувато-ланцетоподібні. Квітки по 10–20. Суцвіття від воронкоподібних до дзвоникоподібних, білі або кремовато-білі з рожевим відтінком та крапинками. Цвіте в червні. Зимостійкий. У колекції ботанічного саду з 1981 р. Використовується для групових та солітерних посадок.

Rhododendron schlippenbachii Maxim. – рододендрон Шліппенбаха. Росте на сухих кам'янистих схилах гір та в світлих лісах. Листопадний розкидисто-гіллястий кущ до 3 м заввишки. Листки клиноподібно-обернено-яйцеподібні. Квітки по 3–6, широко-дзвоникуваті, блідо-рожеві, із пурпуровими цяточками. Цвіте у травні. Зимостійкий та посухостійкий. У колекції ботанічного саду з 1973р. Цінний високодекоративний та вітаміноносний вид.

Таким чином, рекомендуємо поєднання далекосхідних видів *Spiraea* та *Rhododendron* в групових взаємодоповнюючих посадках, в умовах Лісостепу України.

ЛІТЕРАТУРА:

Бонюк З.Г. Таволги (*Spiraea* L.): монографія – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2008. –248с.

Кондратович Р.Я. Рододендроны. – Рига: Авотс, 1981. – 231с.

Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7-67.

**Seasonal rhythms development of *Camellia sasanqua* Thunb.
in greenhouse
Kharchenko I.I.**

M.M. Grishko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine
Timiryazevska Str.1, Kyiv, 01014, Ukraine
e-mail: ingvar26@mail.ru

The results of study of seasonal rhythm development of *Camellia sasanqua* Thunb. in greenhouse growing are given. A daily average temperature at which a linear growth of shoots begins has been determined. Terms of beginning, duration and termination of the linear growth, an average growth of the shoots and flowering have been defined.

Камелія сасанква (*Camellia sasanqua* Thunb.) високодекоративний, вічнозелений вид з родини *Theaceae* D. Don. Цей вид маловідомий у нашій країні, що викликано недостатньою вивченістю його біологічних особливостей. Нами були досліджені сезонні ритми розвитку *C. sasanqua* у відділі тропічних і субтропічних рослин Національного Ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) в умовах захищеного ґрунту.

Camellia sasanqua походить з субтропічного поясу Східної Азії, для якого характерне чергування сезонних дощів з більш сухими періодами (Климаты ..., 1975). Такі особливості навколишнього середовища позначилися на ритмах розвитку цього виду. Початок вегетаційного періоду у *C. sasanqua* в умовах оранжерей розпочинається за середньодобової температури повітря +14°C. Позабруньковий розвиток пагонів починається в кінці лютого – на початку березня. Стадія набубнявіння бруньок протікає повільно і складає найбільш тривалий проміжок часу від загального періоду розвитку пагона. Ріст пагонів триває 20-30 днів. Криві, що відображають приріст пагонів, як правило, мають одновершинний характер, зі зміщенням вершини на першу третину усього періоду росту. В умовах НБС *C. sasanqua* за вегетаційний період має 1–2 прирости і річний приріст може становити від 1 до 30 см. Після закінчення росту пагонів відбувається формування бруньок. Закладка бруньок у камелій у природних умовах відбувається у посушливі і жаркі літні місяці: липні-серпні (Джинчарадзе, 1974; Dictionary ..., 1992). У Східній Азії в травні-червні, коли в умовах захищеного ґрунту НБС відбувається закладка квіткових бруньок, спостерігається сезон дощів (Климаты ..., 1975). Початок розвитку квіткових бруньок у природних умовах і в умовах оранжерей не збігається у часі. Для закладки генеративних бруньок вирішальне значення мають умови середовища: температура повітря +20 – +28°C, повне денне освітлення, вологість повітря 50-70%. Розвиток квіткових бруньок відбувається протягом всього літа.

Цвітіння *C. sasanqua* в умовах захищеного ґрунту НБС відбувається з вересня по листопад, часто зміщуючись в той чи інший бік в залежності від умов середовища. Період активного цвітіння – жовтень-початок листопада. Цвітіння починається за середньодобової температури +12°C. При температурі повітря нижче +5°C цвітіння призупиняється. Одна рослина цвіте 1–1,5 місяця залежно від сорту та мікроклімату. Оптимальні умови для цвітіння: повне сонячне освітлення, температура повітря в межах +8 – +16°C, вологість повітря 60–70%. Плоди дозрівають не одночасно. Увесь їх

розвиток в середньому триває 5-6 місяців. Дозрівання плодів починається з лютого і триває до травня.

В результаті досліджень встановлено, що в умовах захищеного ґрунту НБС НАНУ *S. sasanqua* зберігає сезонні ритми розвитку, характерні для цього виду в природних умовах, але з деякими зсувами у строках.

ЛІТЕРАТУРА

Джинчарадзе Н. Камелия на черноморском побережье Аджарии. – Кутаиси: Сабчота Аджара, 1974. – 99 с.

Климаты зарубежной Азии / Под ред. Лебедева А.И. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 448 с.

Dictionary of gardening. – T.Y.: The McMillan Press lim.; The Stockton Press, 1992. – P. 479-484.

Permeability of juniper's seed coat during maturation

Kolodjzhenska T.I., Pokhylchenko O.P.

M.M. Grishko National Botanical Garden of NAS of Ukraine

Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine

e-mail: tamara_k@i.ua, pokhylchenko@yahoo.com

The seed coats of different junipers have become impermeable in different time during maturation. The seeds have lost their ability to absorb water in the following order: *Juniperus communis* L. (15.07–01.08), *J. foetidissima* Willd. (01.10–15.10), *J. occidentalis* Hook. (15.10–01.11). *J. virginiana* L. seeds were permeable to water even during cones dispersal.

Насіння ялівців (*Juniperus* L.) при весняних посівах сходить лише на другий та третій рік. Це пов'язано із його органічним спокоєм, що виявляється у повній відсутності проростання чи низькій схожості при сприятливих для цього зовнішніх умовах (Николаева, 1985).

Насінний спокій ялівців відноситься до комбінованого типу – поєднання ендогенного і екзогенного спокою (Николаева, 1985). Екзогенний спокій пов'язаний із присутністю інгібіторів та утрудненням їхнього вимивання з насіння, несприятливим осмотичним тиском навколо зародка, утрудненням надходження води в насіння і погіршенням газообміну зародка. Ендогенний спокій насіння зумовлений, насамперед, властивостями зародка: морфологічною та анатомічною недорозвиненістю чи особливим фізіологічним станом, або ж поєднанням обох причин.

У праці Попцова А.В. (1976) зазначається (на прикладі покритонасінних), що водонепроникність насінної шкірки («твердонасінність») розвивається поступово в процесі дозрівання насінини або після її відділення від рослини. Тому метою нашої роботи було визначення динаміки водонепроникності насінної шкірки в процесі дозрівання насіння аборигенного та інтродукованих видів роду *Juniperus*. Об'єкт дослідження – насіння *J. communis* L., *J. virginiana* L., *J. occidentalis* Hook.,

J. foetidissima Willd. зібране в 2012 році в Коніферетумі Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Вода в насінину проникає через окремі ділянки її поверхні. З метою визначення цих ділянок використовують розчини барвників, осмієву кислоту (Попцов, 1971; Физиология ..., 1982). Насіння збирали з ялівців двічі на місяць – з червня по листопад – та замочували в 0,1% розчині малахітового зеленого. Шляхом розрізування визначали ступінь зафарбованості вмісту доброякісної насінини.

Впродовж терміну дозрівання насіння зменшувалась область зафарбування його внутрішнього вмісту. Так, 60% насіння *J. foetidissima*, що було зібране 15.09.2012, після фарбування виявились безбарвними, у 40 % насіння фарбувалась зовнішня частина ендосперму; зі зборів 1.10.2012 частка таких насінин становила 88,8% та 11,2% відповідно; а з 15.10.2012 та надалі – всі насінини були безбарвними.

В процесі формування і дозрівання насіння відкладання лігніну починається з верхньої частини внутрішнього шару насінної шкірки і поширюється до паренхімних клітин нижньої частини насіння. Набагато пізніше проходить лігніфікація кам'янистих клітин насінної шкірки в халазальній частині насіння і периферійній частині бокового ребра. (Жеронкина, 1974). У нашому досліді в останні періоди дозрівання насінини саме з халазальної її частини поступала вода з фарбником. Насінини видів роду *Juniperus* втрачали здатність поглинати воду в такій послідовності: *J. communis* (15.07–01.08), *J. foetidissima* (01.10–15.10), *J. occidentalis* (15.10–01.11). Насінини *J. virginiana* залишались водопроникними до закінчення опадання шишкоягід.

ЛІТЕРАТУРА

Жеронкина Т.А. Строение кожуры семян можжевельника и ее роль в прорастании // Бюллетень ГБС. – 1974. – вып. 91. – С.67 – 72.

Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 346 с.

Попцов А.В. Биология твердосемянности. – М.: Наука, 1976. – 158 с.

Физиология семян / под ред. А.А. Прокофьева. – М.: Наука, 1982. – 318 с.

Formation of the park of the castle complex "Mir Castle" in historical perspective

Konyk N.Y., Dzyba A. A.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

Department of the decorative gardening and phytodesign

General Rodimtsev str., 19, Kyiv, 03041, Ukraine

e-mail: konyk.natalia@gmail.com

e-mail: ang@email.ua

Creation and modifying historical park of the castle complex "Mir Castle" in Belarus are considered. Species of woody plants which were used for design of alley bosquets, group of groves and arrays are presented

Мирський замок є прикладом пам'ятки історії архітектури Білорусі, в якому поєднано готика, бароко, ренесанс (UNESCO, 2013). Одночасно з розбудовою замку на прилеглий території формувався парк.

У Мирі під керівництвом Миколи Криштофа Радзивіла в кінці XVI ст. було створено перший «італійський» сад, який існував впродовж XVII ст. Він був розташований напроти замку на терасах за північним валом, мав невеликі розміри. На терасах було створено зелені кабінети в яких розміщувалися лабіринти та статуї, які мали алегоричне значення (Федорук, 1989).

У 20–30 рр. XVIII ст. ренесансний парк замку поступово трансформувався в барочний, змінилось і планування. У 1746 р. парк мав чітке геометричне планування і складався з 25 квадратів (боскетів). Призначення квадратів було суто утилітарним. На території парку було створено три алеї: перша – з *Tilia cordata* Mill. у вигляді шпалер, друга – у вигляді боскетів з *Tilia cordata* Mill. та *Carpinus betulus* L., третя – з *Prunus cerasus* L. Невисокі боскети були створені також з *Ribes rubrum* P., *Grossularia reclinata* (L.) Mill. і *Lavandula angustifolia* Mill. У восьми боскетах висаджували сорти роду *Pyrus* L., *Malus* Mill., *Juglans* L., *Vitis* L., у п'яти – *Cerasus* Juss.

У 1805 р. італійський сад займав 4,62 га. Вулиці-алеї парку були оформлені шпалерами з *Tilia cordata* Mill. У 1830 р. розміри парку зменшилися (парк був відрізаний від замку через будівництво дороги) і лише у 1934 р. площа знову збільшилася – за рахунок перенесення його частини на поле, де було закладено пейзажний парк, який розміщувався між фільварком і замком. В основу композиції пейзажного парку було покладено чергування невеликих груп і галявин на які відкривався вид з двох алеї, які були висаджені в північній та східній частинах. В насадженнях зростали *Acer platanoides* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Ulmus laevis* Pall. У якості солітеру використовувались *Abies concolor* (Gord.) Engelm., *Acer pseudoplatanus* L., *Larix decidua* Mill., *Picea glauca* (Moench) Voss, *Pinus strobus* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Quercus robur* 'Fastigiata', сорти *Syringa vulgaris* L., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake; у букетних посадках – *Fraxinus pubescens* L. та *Tilia cordata* Mill. В 1940-х рр. частина рослин загинула: *Abies fraseri* (Pursh.) Poir., *Abies sibirica* Ledeb., *Picea engelmannii* Engelm., *Picea pungens* Engelm., *Pinus sibirica* Rupr. Всього в насадженнях парку було використано близько 70 видів, культиварів і гібридів.

На сьогодні в парку збереглися такі види деревних рослин як: *Larix decidua* Mill. та *Larix sibirica* Ledeb., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco., *Pinus nigra* Am. та інші (Калнин, 1986).

Незважаючи на зміни території та структури насаджень, є сприятлива основа (фрагменти композицій, висока декоративність деревних рослин, вираженість далеких перспектив, водна система) для відновлення старовинного парку, що дозволить відтворити велич колишнього ансамблю, відобразити історію розвитку садово-паркового мистецтва Білорусі починаючи з його витоків.

ЛІТЕРАТУРА

Калнин В.В. Мирский замок. – Мн.: Полымя, 1986. – 63 с.

Федорук А.Т. Садово-парковое искусство Белоруссии. – Мн.: Ураджай, 1989. – 248 с.

UNESCO [Електронний ресурс]. – 2013. – 1 с. – Режим доступу: <http://whc.unesco.org>.

**Features introduction to *Hydrangea paniculata* Sieb. 'Limelight'
in the city of Kyiv
Korkulenko E.N.**

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Heroyiv Oborony St., 15, Kyiv, 03041, Ukraine
a-mail: korkulenko_a@ukr.net

The seasonal rhythms of growth and development of *Hydrangea paniculata* Sieb. 'Limelight' and its consistency with the climate conditions of Kyiv were investigated. The problem of *Hydrangea paniculata* Sieb. 'Limelight' resistance to adverse environmental factors like frost and drought was considered.

Збагачення асортименту дерев і кущів для озеленення тісно пов'язане з інтродукцією та акліматизацією нових для регіону рослин. Перспективною у цьому відношенні є *Hydrangea paniculata* Sieb. 'Limelight' (*Hydrangeaceae*). Вона становить великий практичний інтерес для впровадження в озеленення м. Києва. Однак широке й успішне використання у культурі можливе на основі всебічного вивчення біологічних, екологічних особливостей рослин.

Hydrangea paniculata 'Limelight' – кущ або невелике дерево до 2–3 м заввишки. Пагони голі або слабоволосисті, червоно-бурі. Листки цупкі, еліптичні або яйцеподібні, 5–15 см завдовжки, видовжено-загострені на верхівці, з широкою або клиноподібною основою; зверху темно-зелені, розсіяно-волосисті або майже голі, знизу – світло-зелені, густоопушені вздовж жилок. Суцвіття – великі волоті, 15–25 см завдовжки. Стерильні квітки білі з 4 цілокрайми, еліптичними чашолистками. Фертильні квітки при розпусканні лимонно-жовтого забарвлення, в кінці цвітіння набувають пурпурового відтінку. Природний ареал *H. paniculata* Sieb. – Південний Сахалін, Китай, Японія.

Стаціонарні спостереження за рослинами проводили в ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка.

За даними фенологічних спостережень 2008–2010 рр., встановлено, що розпускання бруньок починається в першій–другій декадах квітня при нагромадженні суми температур вище +5°C від 64 до 72°, а повне облищення настає в другій декаді травня. Ріст пагонів розпочинається у другій декаді квітня при нагромадженні суми температур вище +5°C від 90 до 114° і закінчується на початку червня. Цвітіння починається у першій декаді липня при нагромадженні суми температур вище +5°C від 1074 до 1165° і продовжується до кінця жовтня. Слід відмітити, що *H. paniculata* 'Limelight' досить довго зберігає зелене забарвлення листків. Масовий листопад спостерігається в кінці жовтня – на початку листопада. Середня тривалість періоду вегетації становить 207 днів.

Зимостійкість *H. paniculata* 'Limelight' становить 1 бал за шкалою С.Я. Соколова (1953). Встановлено, що рослини без суттєвих пошкоджень витримують темпе-

ратуру повітря -25°C та -30°C . Посухостійкість за шкалою С.С. П'ятницького (1961) складає 4,3 бала. Слід зазначити, що нетривалі періоди посухи рослини переносять без помітних морфологічних пошкоджень. Загальний вміст води в листках впродовж літнього періоду знаходиться у межах $70,4 \pm 1,16 - 66,8 \pm 1,16\%$.

Підсумовуючи результати проведених досліджень можна зробити висновки, що *H. paniculata 'Limelight'* добре акліматизувалася в умовах м. Києва, про що свідчать високі показники зимо-, морозо- та посухостійкості. Рослина є досить перспективною для використання в озелененні в досліджуваному регіоні. Її можна широко використовувати в різних типах садово-паркових композицій у простих і складних групах, живоплотах, алеях, поодиноких насадженнях.

ЛІТЕРАТУРА

Соколов С.Я. Современное состояние теории интродукции и акклиматизации растений // Тез. совещ. по теории интродукции растений. – М.; Л., 1953. – С. 10-18.

Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. – М.: С.-х. лит., журн. и плакаты, 1961. – 148 с.

The modern state of park monument of garden art of national importance "Bajrak" (Volyn region, Ukraine)

**¹Kotsun L.O., ²Solomonyuk O.A., ¹Kuzmishyna I.I., ¹Kychylyuk O.V.,
¹Shvorak T.A., ¹Petrova N.V., ¹Kuzmishyna S.V., ¹Kotsun B.B.**

¹Lesya Ukrainka Eastern European National University

Voli Av., 13, Lutsk, 43025, Ukraine

e-mail: irikuz61@mail.ru

²Botanical Garden of ENU "Volyn"

Voli Av., 13, Lutsk, 43025, Ukraine

e-mail: sol-k-73@mail.ru

The composite construction, types of landscapes, species composition of green arboretum "Ravine" (Volyn region) are investigated. The modern trends in green plantations were clarified and shown how to optimize them.

Дендропарк "Байрак" знаходиться на півночі Луцького району Волинської області за 20 км від м. Луцька. Створений у 1975 році на площі 13 гектарів, а у 1996 році йому надано статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. В композиційній побудові переважає пейзажний стиль з елементами регулярного. Основою архітектурно-планувальної композиції є кільцева алея навколо ставка, розташована у верхній частині схилу. На ній знаходяться всі оглядові точки з різними за глибиною перспективами на водойму та окраїнні ділянки парку, на мальовничі околиці. Алея об'єднує всі частини парку в єдиний пішохідний маршрут.

Відповідно до класифікації ландшафтів Л.І. Рубцова (Рубцов, 1956) у парку переважають лісовий і парковий типи ландшафтів. В побудові дендропарку відчувається раціоналізм як у виборі території, непридатної для ведення сільського господарства, так і у вдалому вирішенні естетичних мотивів парку у всі пори року.

Згідно архівних даних на території дендропарку "Байрак" було висаджено понад 300 видів деревних рослин, нині в дендропарку зростає лише 128 (Деревя..., 1980, 1986).

За час існування дендропарку, в його зелених насадженнях пройшли суттєві зміни:

- таксономічна деградація, яка супроводжується зменшенням кількості видів та культиварів, зумовлена недостатністю догляду;

- ландшафтна деградація, яка полягає у порушенні та зникненні садово-паркового типу ландшафту, зменшенні площ галявин, солітерних та групових насаджень, натомість збільшення частки лісового типу за рахунок самосіву екологічно пластичних видів, переважно інтродуцентів, що виявляють високу фітоценотичну активність: *Acer negundo*, *A. saccharum*, *Amorpha fruticosa*, *Prunus serotina*, *Robinia pseudoacacia*, *R. viscosa*. За ступенем натуралізації їх відносять до групи агріофітів, видів, що здатні утворювати стійкі популяції, виступаючи як домінанти та співдомінанти спонтанної деревної рослинності.

- фітоценотична деградація, яка полягає у зміні видового складу насаджень, випадінні із їх складу цінних видів та культиварів, заміні паркоутворюючих порід похідними: *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Sambucus nigra*, дисбалансі у співвідношенні між кількісним складом рослин у різних ярусах.

Все це свідчить про необхідність реконструкції насаджень дендропарку: налагодженні постійного моніторингу за зеленими насадженнями; попередженні поширення видів, що виявляють інвазії; проведенні санітарних рубок та рубок догляду; регуляції рекреаційного навантаження на зелені насадження, підсадки нових високодекоративних видів.

ЛІТЕРАТУРА

Деревя и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР / Под общ.ред. Н.А. Кохно. – К.: Наукова думка, 1980. – 235 с.

Деревя и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные: Справ. пособие / Под общ. ред. Н.А. Кохно. – К.: Наукова думка, 1986. – 720 с.

Рубцов Л.И. Садово-парковый ландшафт. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 211 с.

Collection of *Deutzia* Thunb. genus of M.M. Grishko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine Kruglyak Yu.M.

M.M. Grishko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine
Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine
e-mail: ulija_kr@ukr.net

Modern structure of *Deutzia* Thunb. species and ornamental forms in M.M. Grishko National Botanical Gardens and appraisal of acclimatization level of plants are presented. Possible ways of supplement of collection assortment are proposed.

Під *Deutzia* Thunb. належить до родини *Hydrangeaceae* Dum., порядку *Hydrangeales* (Takhtajan, 2009). Світова флора роду *Deutzia* Thunb. налічує близько 60 видів (Flora ..., 2001).

Природним ареалом рослин цього роду є Східна і Південно-Східна Азія до крайніх західних відрогів Гімалаїв та Північна Америка (Мексика) (Дендрофлора ..., 2005).

Рослини цього роду є досить декоративними, використовуються при створенні чистих і змішаних чагарникових груп (Счецицкая, 2000).

Початок інтродукції рослин роду *Deutzia* в Україну припадає на першу половину XX ст. На сьогодні в Україні культивується 24 види, а також значна кількість декоративних форм і сортів дейцій (Дендрофлора ..., 2005).

Формування колекції дейцій у Національному ботанічному саду розпочато у 1935 р. Зараз вона нараховує 7 видів (*Deutzia ×elegantissima* (Lemoine) Rehd., *D. gracilis* Sieb. et Zucc., *D. ×magnifica* (Lemoine) Rehd., *D. mollis* Duthie, *D. ×rosea* (Lemoine) Rehd., *D. scabra* Thunb., *D. schneideriana* Rehd.) та 4 декоративні форми (*D. longifolia* f. sp. *sessiliflora*, *D. rosea* f. sp. *carminea*, *D. scabra* f. sp. *candidissima*, *D. scabra* f. sp. *plena*). Посадковий матеріал у вигляді насіння та живців отримувався з різних ботанічних установ України та інших країн: Нікітський ботанічний сад (Україна), ботанічний сад м. Бухарест (Румунія), Королівські ботанічні сади К'ю (Великобританія), ботанічний сад м. Дрезден (Німеччина), Шотландський королівський ботанічний сад та ін. В колекції представлені рослини природним ареал яких є Японія та Центральний Китай.

За даними візуальних спостережень усі рослини колекції добре акліматизувалися: квітнуть та дають схоже насіння, витримують незначне затінення та нетривалі посухи, але можуть пошкоджуватися зимою при температурі нижче -25°C .

З карток інвентаризації відомо, що в колекції також було представлено ще декілька видів та декоративних форм: *D. carmine* Rehd., *D. corymbosa* R. Br., *D. glabrata* Kom., *D. globosa* Duthie., *D. grandiflora* Bge., *D. lemoinei* Lemoine, *D. longifolia* Franch., *D. parviflora* Bge., *D. reflexa* Duthie., *D. wilsonii* Duthie, *D. sieboldiana* Maxim., *D. purpurata* f. sp. *plena*, *D. rosea* f. sp. *carminea*, *D. scabra* f. sp. *alboplana*, *D. scabra* f. sp. *rosea plena*. У зв'язку із рядом об'єктивних та суб'єктивних факторів рослини випали з колекції, проте збереглися відомості щодо достатньо високого рівня їхньої акліматизації.

Подальше збагачення колекції можливе за рахунок інтродукції нових видів, перш за все тих, які вже були у колекції, а також у залученні нових декоративних форм та сортів дейцій.

ЛІТЕРАТУРА

Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II: довідник / За ред. М.А. Кохно та Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.

Счецицкая Т.С. Биологические особенности видов семейства *Hydrangeaceae* Dum. в связи с интродукцией в Правобережной лесостепи Украины: дис. ... к.б.н. – К., 2000. – 195 с.

Takhtajan A. Flowering Plants. – 2nd ed. – New York: Springer, 2009. – XIV+871 p.

Wei Z.F., Bartholomew B. *Hydrangea* // Flora of China – St. Louis: Sciences Press, Beijing & Missouri Botanical Garden Press, 2001. – Vol. 8. – P. 379 – 395.

Current status of the genus *Quercus* L. in the Dendrological Park «AskaniaNova»

Lystopads'ka A.A., Rubtsov A.F.

Falz-Fein Biosphere reserve «Askania Nova» of NAAS

Frunze Str., 13, Askania Nova, Chaplynka district, Kherson region, 75230, Ukraine

e-mail: listopad-askania@ukr.net

The current state of taxonomic composition and age structure of the genus *Quercus* L. in the Dendrological Park «Askania Nova».

Дендропарк «Асканія-Нова» – унікальна азональна штучна екосистема острівного типу. Її вік складає понад 125 років. Впродовж всього існування дендрологічного парку (з 1887 року) представники роду *Quercus* L. займали в ньому чільне місце як одна з основних порід (Рубцов, 1998). Зважаючи на це, актуальності набуває комплексна оцінка стану локальних популяцій цих видів як детермінантів консорцій – елементарних екосистем надорганізмального рівня (Голубець, Чорнобай, 1983). Лише за такого підходу можна повноцінно оцінити стан насаджень дендрологічного парку. На перших етапах наукового дослідження з цього напрямку, доцільно окреслити якісно-кількісні характеристики об'єкту дослідження – представників родового комплексу *Quercus* у дендрологічному парку «Асканія-Нова». Являючись едифікатором лісових екосистем в степовій зоні, *Quercus robur* L. має найбільш вагоме значення для збереження та відновлення не лише природних біоценозів, але й деревних культурфітоценозів (Бельгард, 1971). На теперішній час рід *Quercus* представлений в дендропарку 19 видами та 7 формами (Каталог..., 2012). Більшість видів зростають в колекційних насадженнях в невеликій кількості. В основному – це інтродуковані екзоти, які створюють декоративний фон експозиції роду дуб. Лише *Q. borealis* Mich., *Q. robur*, а також *Q. r. 'Fastigiata'* – є ширококорозповсюдженими лісоутворюючими породами штучних фітоценозів паркового типу. Саме вони виконують в парку вітрозашисну та середовищевірну функції. Інтродукції представників зазначеного роду притаманні чітко виражені етапи, що фактично обумовлює вікову дискретність інтродукованих дубів. Проте, майже всі види мають повноцінний розвиток і дають схоже насіння, окрім *Q. crispula* Blume, який ще не досяг генеративної стадії та *Q. palustris* Moench, який не плодоносить не зважаючи на зрілий вік. Очевидно, що за довгий час інтродукції, широкої "географії" завою посадкового матеріалу, особливостей онтогенезу, едифікаторної ролі у екстразональних лісових біогеоценозах представники цього роду обумовили досить потужний генопласт консортивних екосистем, детермінантом яких вони виступають. При цьому, дослідженнями Симчука А.П. та Івашова А.В. (2006) доведено, що комахи-філофаги є одними з чітких маркерів гетерогенності угруповань видів *Quercus*.

Таким чином, можна констатувати, що представники роду *Quercus* як у часовій, так і просторовій динаміці можуть ілюструвати загальний стан деревних насаджень дендрологічного парку, просторово-часова вираженість якого – потенційний акумулятивний центр ентоморізноманіття степового півдня. Тому, першочерговою задачею є різнопланове вивчення цих представників та їх консортивних зв'язків з комахами-філофагами.

ЛІТЕРАТУРА

- Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
- Голубець М.А., Чорнобай Ю.М. Консорція як елементарна екологічна система // Укр. ботан. журн. – 1983. – Т. 39., № 6. – С. 23-28.
- Каталог рослин дендрологічного парку "Асканія-Нова" / Рубцов А.Ф., Гавриленко Н.О., Слепченко Л.О. та ін. – Асканія-Нова, 2012. – 132 с.
- Рубцов А.Ф. Збереження та відновлення насаджень державного дендрологічного парку «Асканія-Нова». – Асканія-Нова, 1998. – 49 с.
- Симчук А.П., Ивашов А.В. Эколого-генетические аспекты дифференциации трофических предпочтений некоторых насекомых-филлофагов в микросообществах Дуба // Журн. общ.биол. – 2006. – Т. 67., № 1. – С. 53-61.

Winter-resistance of woody lianas of *Vitaceae* Juss. family in the Kyiv city Makovsky V.V.

M.M. Grishko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine,
Department of Landscape Building
Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine
e-mail: lenovo1001@ukr.net

Winter hardiness of plants is one of the most important conditions that determines the possibility and success of introduction. Based on the study of literature, it was concluded that the data on the possible use landscaping and bioecological characteristics of species of *Vitaceae* family in Kiev is quite limited. Evaluatin of winter hardiness we did according to visual observations by the S.J. Sokolov's method during the 2012–2013 biennium we evaluated the winter hardiness of 6 *Vitaceae* species. The buds of sixth of them were examined in order to assess their conditions after the winter period.

Асортимент дерев'янистих ліан, які використовуються в озелененні м. Києва є досить невеликий і представлений, в основному, двома видами з родини *Vitaceae*. Головною проблемою недостатнього використання інших видів та форм є обмежені дані про їх біологічні особливості в умовах інтродукції в даному регіоні (Багацька, 2009).

Зимостійкість рослин є однією з найважливіших умов, що визначає можливість та успіх інтродукції. Із зимостійкістю рослин пов'язано їх обмерзання, збереження свого природного габітусу, нормальне цвітіння та плодоношення, тобто, збереження всіх тих якостей заради яких ведеться інтродукція (Музика, 2002). Вона

залежить від багатьох екзогенних та ендегенних факторів та характеризується рядом ознак. Передусім, це своєчасне закінчення росту та визрівання пагонів, значне зниження активності фізіологічних процесів та перехід до стану спокою.

Оцінку зимостійкості ми робили за даними візуальних спостережень протягом 2012–2013 рр. за методикою С.Я. Соколова (Соколов, 1958) з метою використання в умовах м. Києва. 8-бальну шкалу оцінки зимостійкості, яка використовується в даній методиці модифікували до 4-бальної. Зимостійкість визначали шляхом візуальних спостережень, а також в лабораторних умовах розглядали бруньки 6 відібраних видів для оцінки їхнього стану після зимового періоду. В якості основного показника успішної перезимівлі ми приймали довжину непошкодженої частини пагона, яка зберігається у відсотковому співвідношенні до його загальної довжини.

В результаті досліджень, із 6 відібраних видів та декоративних форм родів *Ampelopsis* (*A. aconitifolia* – 3 бали, *A. heterophilla* – 2 бали, *A. brevicaudata* – 1 бал) та *Parthenocissus* (*P. quiquefolia* – 1 бал, *P. q. 'Engelmannii'* – 1 бал, *P. tricuspidata 'Veitchii'* – 3 бали) виявилось, що найменш зимостійкими є *P. tricuspidata 'Veitchii'* та *Ampelopsis aconitifolia*.

ЛІТЕРАТУРА

Куликов Г.В. О возможной роли преадаптаций в интродукции растений // Бюл. Никит. ботан. сада, 1989. – Вып. 68. – С.25-29.

Музыка Г.І. Біологічні основи інтродукції витких видів роду *Lonicera* L. в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» – К., 1993. – 230 с.

Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. // Тр. (БИН) АН СССР. – 1958. – Сер. VI, вып. 5. – С. 9-32.

Багацька О.М. Особливості росту і розвитку інтродукованих видів дерев'янистих ліан та перспективи їх використання в озелененні м. Києва. – К.: Центр інформаційних технологій, 2009. – 201 с.

Introduction study of *Origanum vulgare* L. in the conditions of the South Coast of the Crimea

Marko N.V.

Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of NAAS of Ukraine

98648, Nikita, Yalta, Crimea, Ukraine

e-mail: nataly-marko@rambler.ru

The studying results of the useful trades of *Oregano* perspective sample (vegetative productivity and the mass part of essential oils) have been given. The mass part of the essential oils in this high productivity sample was 1,4-1,7 %. The part of carvakrol among the essential oils was up to 80,6 %.

В Никитском ботаническом саду (НБС-ННЦ) традиционно ведутся работы по созданию сортов ароматических растений, эфирное масло которых представляет интерес для парфюмерно-косметического производства, пищевой промышленности и медицины

(Машанов, 1988). К таким растениям относятся представители рода *Origanum* L. Коллекция ароматических растений рода *Origanum* представлена 21 образцами, 5 видами интродуцированными из Бельгии, Болгарии, Венгрии, Великобритании, Польши, Закарпатья и Крыма. Цель работы – на основании изучения биологических, биохимических, хозяйственно-ценных признаков коллекции рода *Origanum* создать новые высокопродуктивные сорта с высоким содержанием в эфирном масле карвакрола, позволяющие расширить ассортимент пищевых продуктов и фармацевтических препаратов.

В результате органолептической оценки всех образцов коллекции рода *Origanum* по показателям: интенсивность запаха, доминирующий тон был выделен образец *O. vulgare* № 71-10 (интродукционный номер 7601) характеризующийся сильным запахом душицы с типичным карвакрольным оттенком. Растения этого образца были интродуцированы в 2001 г. из ботанического сада медицинской академии, г. Лодзь (Польша). В условиях Южного берега Крыма (ЮБК) они проходят полный цикл развития: обильно цветут и завязывают семена. Интродукционное изучение проводили по методике, принятой в лаборатории ароматических и лекарственных растений НБС-ННЦ (Работягов, 1999). Отрастание растений начинается с марта, в фазу бутонизации вступают в 1 декаде июня, начало цветения наступает в конце 3 декады июня, массовое цветение – в середине июля, конец цветения – в 3 декаде июля - 1 декаде августа, плодоношение – в сентябре. Растения высотой 62-70 см, диаметр куста 75 -94 см, стебли прямостоячие, оси 2 -го порядка удлинены (3-4 см). Растения прекращают рост в фазу массовой бутонизации (9.06–22.06.). Растения сизоватые, густооблиственные, стебли и листья густо опушены. Соцветие - множественный тирс колосьев, не очень плотное. Цветки зигоморфные, обоеполые, сидячие в пазухах прицветных листьев, средние или маленькие спрятаны в чашечке. Венчик двугубый, белый, опадающий. Чашечка шестизубчатая, зеленая, увядающая. Тычинки слабо розовые, пространственно разделены в цветке.

Урожайность – 300,6–445,0 г с 1 куста. Отгонка масла проводилась в фазу массового цветения, время отгонки - не менее 1 часа. Массовую долю эфирного масла в растениях определяли методом гидродистилляции по Гинзбергу. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Установлено, что у растений образца *O. vulgare* № 71-10, выращенных на интенсивном поливе (3 раза в неделю) массовая доля эфирного масла больше 1,6 % от сырой массы сырья (42% сухих веществ) и 3,81% от абсолютно сухой массы сырья, чем у растений выращенных при слабом поливе (1 раз в неделю) 1,4-1,45% от сырой массы (53,3% сухих веществ) и 2,62 – 2,71% от абсолютно сухой массы, следовательно, влагообеспеченность растений данного образца *O. vulgare* влияет на массовую долю его эфирного масла. Основной компонент эфирного масла выделенного образца *O. vulgare* № 71-10: карвакрол, составляющий 80,6 %. Кроме него в эфирном масле идентифицированы γ -терпинен 4,5 %, кариофиллен 1,1%, пара-цимен 4,6%, мирцен 1,62%. По массовой доле эфирного масла образец № 71-10 намного превосходит (1,4-1,7 % от сырой массы (43 % сухих веществ) 2,62 - 3,95 % от абсолютно сухой массы) контроль - сорт *O. vulgare* Украиночка (0,54% от воздушно-сухой массы, 0,62 от абсолютно сухой) и отобран для селекции. Из-за наличия высокого количества карвакрола эфирное масло образца душицы № 71-10 очень высокого качества и представляет интерес для его использования в медицине.

ЛИТЕРАТУРА

Интродукция эфирномасличных и пряно-ароматических растений. / Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф. – Ялта, 1999. – 32 с.

Новые эфиромасличные культуры: Справ. изд. / Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., Логвиненко И.Е. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.

Morphobiological peculiarities of some species of genus *Campanula* L.

N.N. Miroshnichenko

Nikita botanical gardens – National scientific center

Nikita, Yalta, Crimea, 98648, Ukraine,

e-mail: Nataha.ru88@mail.ru

In this article the morphobiological peculiarities *Campanula sibirica* L., *Campanula taurica* Juz. и *Campanula talievii* Juz., grows in the Crimea, have been presented. The decorative features their have been shown and the introduction in culture has recommended.

Виды семейства *Campanulaceae* очень декоративны и издавна привлекает к себе большое внимание. В мире известно около 300 видов колокольчиков, тогда как в Крыму их насчитывается 16 (Жизнь растений, 1981; Голубев В.Н., 1996). Нами проводится изучение 3-х видов рода *Campanula*: *Campanula sibirica* L., *Campanula taurica* Juz. и *Campanula talievii* Juz. *C. sibirica* – двулетнее травянистое растение от 20 до 70 см высотой с прямостоячим стеблем. *C. taurica* – многолетнее растение от 15 до 50 см высотой с многочисленными стеблями. *C. talievii* – многолетнее растение от 5 до 20 см высотой с многочисленными стеблями.

Цветение этих видов длится с мая по август. Окраска венчика варьирует от светло- сиреневого у *C. sibirica* и *C. taurica* до темно-фиолетового – у *C. talievii*. Количество цветков на одном генеративном побеге у *C. sibirica* до 13 цветков, у *C. taurica* до 17 цветков, а у *C. talievii* – до 30 цветков. Общее количество цветков у *C. sibirica* составляет от 8 до 35 цветков, у *C. taurica* – от 13 до 45 цветков, у *C. talievii* – от 26 до 70 цветков.

У *C. taurica* цветки 2-2,5 см длиной, нижние листья достигают 5-7 см в длину, средние – 4-5см, верхние – 1-2см. У *C. sibirica* цветки 2-3см, нижние листья достигают 6 – 8см, средние – 3-5см, верхние – 1-2см. У *C. talievii* цветки 2-3 см длиной, нижние листья достигают 5-7 см длиной, средние – 3-4см, верхние – 1-2см. Цветки на довольно длинных цветоножках. Собраны в рыхлые соцветия. Цветки актиноморфные, 5 – членные.

По результатам наших наблюдений, практически все цветки завязывают плоды. Плод – коробочка. Но в каждой коробочке образуется разное количество семян. Созревание семян и их диссеминация происходит в августе – сентябре. Семена содержат дифференцированный зародыш.

Пыльник 4-гнездный, 2-тековый. Развитие стенки микроспорангия идет центробежно. Сформированная стенка состоит из эпидермиса, эндотеция, одного среднего слоя и секреторного тапетума. Зрелые пыльцевые зерна 3-клеточные, 3-

борозднопоровые. Гинецей состоит из 3-х плодolistиков, в каждом из которых множество семязачатков. Семязачаток анатропный, медионуцеллятный, унитегмальный. Микропиле простое, узкое, прямое. Зародышевый мешок моноспорический, Polygonum-типа. Зрелый зародыш прямой, с 2 – мя семядолями.

Для изучения возрастной структуры ценопопуляций изучаемых нами видов были заложены 6 площадок, размером 1х1м. В 2012 году у *C. taurica* было отмечено 10 проростков, 37 виргинильных и 10 генеративных особей. У *C. sibirica* – 8 проростков, 12 виргинильных и 5 генеративных особей. Сенильные растения не были обнаружены. *C. talievii* также не было найдено ни одного растения, хотя в 2011 году их было довольно много. Таким образом, можно говорить о левосторонности изучаемой нами ценопопуляции. Поскольку изучаемые виды обладают высокой декоративностью, особенно *C. talievii*, и завязывают полноценные семена, их можно рекомендовать для введения в культуру с целью последующего использования в декоративном садоводстве.

ЛИТЕРАТУРА

- Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта. – 1996. – С. 126.
Тахтаджян А.Л. Порядок Campanulales / Жизнь растений: Т.5., Ч.2: Цветковые растения. - 1981. – С. 447-459.

Reproduction of *Larix* Mill. species by the method of stem taking root Mordatenko I.L.

Dendrological Park «Alexandria» of NAS of Ukraine
Byla Tserkva-13, Kyiv reg., 09113, Ukraine
e-mail: mangust012@i.ua

The results of investigation of vegetative reproduction by cuts of larch using different stimulators of root formation are presented.

Насіннєве розмноження є ефективним способом масового розмноження деревних рослин, але для модрин воно часто є проблематичним через низьку якість насіння та повільний ріст сіянців. Крім того, при насіннєвому розмноженні декоративні ознаки відібраних клонів та форм у більшості випадків не передаються або передаються лише частково (Лавриненко, 1949). Деякі види не утворюють схожого насіння взагалі або лише в малій кількості. Часто відбувається загибель значної частини сходів (зокрема, від захворювань, що важко піддаються профілактиці). Тому для розмноження цінних в декоративному відношенні видів, форм та культиварів вегетативний спосіб є найефективнішим.

Успішне вкорінення живців можливе за умов створення оптимального режиму зволоження повітря та субстрату, а також освітлення (притінення в парнику). Особливе значення в утворенні коренів у живців має вік маточного екземпляра: чим молодша рослина, тим легше утворюються корені на взятих з неї живцях. Також важливе значення має час та спосіб заготівлі живців. В залежності від часу живцювання та місця

нарізання пагонів у кроні дерева, відрізняють розмноження нездерев'янілими, напівздерев'янілими та здерев'янілими живцями. При масовому розмноженні живці доцільно заготовляти з центральної або верхньої частини крони, з освітлених боків (Ковтуненко, 1955).

Метою наших досліджень було випробування різних типів живцювання та вивчення впливу стимуляторів росту на регенераційну здатність живців.

Живці (по 200 шт.) заготовляли з 5-річних *Larix deciduas* Mill., *L. leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord та *L. sibirica* Ledeb. В якості стимуляторів використовували такі препарати як «Корневін», «Чаркор» та гуманіт натрію.

Зимові стеблові живці заготовляли з добре здерев'янілих вегетативних сильно-ростучих пагонів із середньої частини крони 7–8 лютого (довжиною 12–15 см). Літні стеблові живці заготовляли 19–20 липня (довжиною 5–8 см). Перед тим, як занурити живці в розчин зі стимулятором, ми витримували їх у воді протягом 2-3 годин, для того, щоб запобігти закупорці трахеїд.

Живці висаджували у попередньо зволожений до повної вологоємності субстрат на глибину 3–4 см за схемою 3х4 см для зимових та 4х5 см для літніх живців.

Зимове живцювання призвело до майже повного відпаду. Навесні у живців бруньки розпускалися, але вже в середині липня спостерігалось майже повне всихання. Незначна кількість живців зберігала життєздатність впродовж року (до наступної весни), але згодом усі живці загинули так і не утворивши коренів. В той же час розмноження літніми живцями дає можливість отримувати деякий відсоток вкорінення, хоч і незначний. Так, при застосуванні різних стимуляторів росту ми отримали такі результати:

- відсоток вкорінення при обробці препаратом «Чаркор» у *L. deciduas* склав – 4%, у *L. leptolepis* – 11%, у *L. sibirica* – 12%;
- відсоток вкорінення при обробці препаратом «Корневін»: у *L. deciduas* – 14%, у *L. leptolepis* – 7%, у *L. sibirica* – 22%;
- відсоток вкорінення при обробці гуманітом натрію у *L. decidua* – 5%, у *L. leptolepis* – 3%, у *L. sibirica* – 4%.

Таким чином, найкращі результати по вкоріненню модрин методом живцювання були отримані для літніх напівздерев'янілих живців із обробкою їх препаратом «Корневін». Зважаючи на невисокий відсоток вкорінення живців, цей метод розмноження модрин не можна вважати ефективним для отримання великої кількості посадкового матеріалу. Його слід застосовувати лише для розмноження рослин, які не здатні до відтворення іншими способами.

ЛІТЕРАТУРА

Ковтуненко И.П. Выращивание декоративных хвойных растений. – Нальчик: Кабардинское книж. изд-во, 1955. – 96 с.

Лавриненко Д.Д. Введення модрини в культури на Україні як засіб підвищення продуктивності лісу // Праці інституту лісівництва. –1949. – Т.1.– С. 77-144.

Introduction to *Artemisia dracunculus* L. under conditions of foothill zone of Crimea

¹Petrishina N.N., ²Nevkrytaya N.V.

¹Taurida National V.I. Vernadsky University

Vernadsky Avenue, 4, Simferopol, 95007, AR Crimea, Ukraine

²Institute of agriculture of the Crimea of NAAN of Ukraine

Kiyevskaya St. 150, Simferopol, 95493, AR Crimea, Ukraine

10 samples of *Artemisia dracunculus* L. under the conditions of foothill zone of Crimea were studied. Variability of signs was shown. Perspectivity of growing plants of this species under the conditions of foothill zone of Crimea was defined.

Інтродукція ефіромасличних і пряно-ароматических рослин в нові райони дослідження обумовлена скороченням естественних запасов багатьох видів дикорастущей флори. Введення в культуру малораспространенных ефіромасличных растений позволит не только повысить эффективность использования земельных ресурсов, но и расширит ассортимент натуральных душистых веществ, а также обеспечит внутренний рынок дешевым ефіромасличным, пряно-ароматическим и лекарственным растительным сырьем (Павлыгина, Иванова, 1987; Зобенко, Аринштейн, 1989; Свиденко, 2002; Логвиненко, Логвиненко, 2003; Работягов, 2003). Одним из перспективных в этом направлении является *Artemisia dracunculus* L., которую применяют в медицине, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности. (Компанцев и др., 1983; Дудченко и др., 1989; Машанов, Покровский, 1991; Войткевич, 1999). На Крымском полуострове исследуемый вид является адвентивным (Хорт, Логвиненко, 1987). Изучение растений *A. dracunculus* в условиях предгорной зоны Крыма проводилось на территории опытных участков Института сельского хозяйства Крыма НААН Украины в поселке Крымская Роза Белогорского района на протяжении 2005–2007 гг. Весеннее отрастание *A. dracunculus* в регионе исследования наступает во второй декаде марта (с 12 по 18). Продолжительность вегетационного периода колеблется в среднем от 174,1 до 195,8 дней. Наиболее короткой по своей продолжительности, независимо от условий года, является фаза цветения – 14,2–16,2 дней. Условия зимы в районе исследований растения *A. dracunculus* переносят хорошо. Гибель единичных из них отмечена только в зимний период с оттепелями и перепадами температур. В результате сравнительного анализа десяти образцов установлено широкое варьирование большинства морфо-биологических и хозяйственно ценных признаков. Растения *A. dracunculus* достигали в высоту в среднем 100,1–125,0 см. Образцы *A. dracunculus* практически не поражались вредителями и болезнями. Наибольшая ценность *A. dracunculus* как ефіромасличного растения обусловлена такими основными хозяйственно ценными признаками, как содержание эфирного масла, его компонентный состав и сырьевая продуктивность. Установлено, что максимальное количество эфирного масла накапливается в фазе массового цветения. Его содержание у изучаемых образцов колебалось в среднем от 0,21 до 0,36% на сырую массу (0,63–1,18% на сухую массу), а у отдельных растений достигало 0,80% на сырую массу. Из образцов выделены растения двух хемотипов, в масле которых в качестве основных компонентов содержатся метилэвгенол и элемицин. Исследования

показали, что растения *A. dracunculus* хорошо растут и развиваются, и дают устойчивый урожай. В засушливые годы отмечено незначительное уменьшение массы сырья у растений некоторых образцов. Таким образом, полученные данные показали перспективность выращивания *A. dracunculus* в Предгорном Крыму. Результаты проведенного исследования имеют прикладное значение. На базе выделенных перспективных растений создан селекционный материал, который проходит оценку на этапах селекционного процесса. По результатам исследования будет выделен наиболее перспективный образец как новый сорт *A. dracunculus*.

ЛИТЕРАТУРА

Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: «Пищевая промышленность», 1999. – С. 212-213.

Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. Справочник. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 185-190.

Зобенко Л.П., Аринштейн А.И. Результаты и проблемы селекции эфиромасличных культур // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 1. – С. 10-12.

Компанцев Н.Н., Бабаджанов Н.Н., Крыженкова А.Н. Исследование антигельминтных свойств эфирных масел некоторых полыней Средней Азии и Казахстана // Труды научно-практической конференции по проблемам гельминтологии. – 1983. – С. 50–52.

Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А. Интродукция лекарственных растений на Украине // Бюллетень Главного Ботанического сада. – 2003. – Вып. 186. – С. 4.

Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 81-92.

Павлыгина Л.М., Иванова З.Я. Новые эфирномасличные растения для степной зоны Крыма // Бюллетень ГНБС. – 1987. – Вып. 63. – С. 62-67.

Свиденко Л.В. Біологічні особливості і господарсько цінні ознаки перспективних ефіроолійних рослин в умовах Херсонської області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» – Ялта, 2002. – 21 с.

Хорт Т.П., Логвиненко И.Е. Дикорастущие полыни Крыма // Бюллетень ГНБС. – 1987. – Вып. 62. – С. 63-78.

Эфиромасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области (эколого-биологические особенности и хозяйственно ценные признаки). / Работягов В.Д., Свиденко Л.В., Деревянко В.Н., Бойко М.Ф. – Херсон: Айлант, 2003. – 324 с.

Introduction of arboreal species on Kosivshchyna

Petrychuk Y.V., Stefurak I.I., Gostyuk Z.V.

National natural park «Hutsul'schyna»

Street Druzba, 84, Kosiv, Ivano-Frankivsk reg., 78600, Ukraine

e-mail: gutsulpark@rambler.ru

235 species of foreign trees and bushes are on the territory of Kosiv district. Six of them are brought to Red Book of Ukraine which well acclimatised to dendropark named after A. Tarnavskiy and parks in Yabluniv, Khytu and Bereziv forestries. Foreign species of exotic trees are used for scientific researches, protection of biovariety, demonstration and also for treatment of patients in our time.

Інтродукція рослин на території Косівщини має досить давню історію. Найбільші осередки відомі ще з XIX ст. Зокрема, це дендропарк імені А. Тарнавського, дендрарії Кутського, Яблунівського та Березівського лісництва. Також значна частина видів-інтродуцентів зростає на територіях або в околицях населених пунктів району у вигляді невеликих парків чи окремих дерев та біогруп. Деякі із цих рослин мають статус ботанічної пам'ятки природи місцевого значення, як, наприклад, в селищі Кути горіх чорний (вік понад 100 років), смерека срібляста (80 років), тюльпанове дерево (120 років) (Томич, 2011).

Відзначимо, що найбільшою мірою саме дендропарки та дендрарії є окрасою міст, сіл і слугують для збереження видів не тільки із природної флори України а й інших країн. Рослини, що інтродукуються використовуються для наукових досліджень, охорони біорізноманіття, а також з рекреаційною метою (Черевченко, 2010). Одним із найстаріших парків на Косівщині є дендропарк ім. А. Тарнавського заснований в 1880 р. лікарем А. Тарнавським. Створення дендропарку він вважав необхідною справою для лікування хворих. На сьогодні цей парк, площею 4 га, належить до санаторію «Косів». Серед 50 інтродуцентів, які зростають на цій території, значну цінність складають такі види як: *Pinus strobes* L., *Liriodendron tulipifera*, *Chamaecypalis pisifera* (Sieb. et Zucc.) Endl., *Magnolia soulangeana* Soyl., *Ginkgo biloba* L. (Пелипейко, 1997).

Щодо трьох дендраріїв з території Косівщини, то всі вони створені в другій половині XX ст. Так, наприклад, дендрарій Кутського лісництва (с. Старі Кути), площею 0,37 га, закладений в 1996 р. майстром лісу Я.В. Кабином (Пелипейко, 1997). У 2003 р. цю територію передано у власність НПП «Гуцульщина». В результаті проведеної інвентаризації в дендрарії нараховується 230 видів екзотів (Томич, 2011).

Біля адмінкорпусу Яблунівського лісництва на площі 1,4 га розташований «Дендрарій», що був закладений у 1970 р. лісничим В. Шевчуком. В «Дендрарії» представлено близько 70 інтродукованих видів (Пелипейко, 1997).

Дендрарій Березівського лісництва розташований біля контори цього ж лісництва в околицях с. Нижній Березів і займає площу понад 2 га. Також заснований на початку 70-х років минулого століття лісничим П.П. Дем'янюком і нараховує 42 види екзотів (Томич, 2011).

Загалом в дендропарку і дендраріях Косівщини налічують 235 видів інтродукованих деревних і кущових видів з яких 73 належить до відділу *Pinophyta* та 162 – до відділу *Magnoliophyta*.

Також необхідно відмітити роль дендропарків та дендраріїв в охороні біорізноманіття: на вище перелічених територіях зростає 6 видів, що занесені до третього видання «Червоної книги України» (*Pinus koraeinsis* Sieb.et Zucc, *Pinus cembra* L., *Larix polonica* Racib., *Taxus baccata* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. (Червона ..., 2009).

ЛІТЕРАТУРА

Заповідні території України: ботанічні сади та дендропарки / Відп. ред.: Т.М. Черевченко, С.С. Волков; Держ. служба заповід. Справи Мінприроди України, ПРООН в Україні. – К.: [б. в.], 2010. – 296 с.

Пелипейко І. Пам'ятки природи Косівщини. – Косів: Писаний камінь, 1997. – 128 с.

Національний природний парк «Гуцульщина». Рослинний світ. / Томич М.В., Держипільський Л.М., Данилик І.М. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 360 с.

Червона книга України. Рослинний світ. / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

Experience of winter sowing of *Pinus mugo* subsp. *mugo* in the conditions of the National Dendrological Park «Sofiyivka»

National Academy Sciences of Ukraine

Ponomarenko G.

National Dendrological Park «Sofiyivka» National Academy Sciences of Ukraine,

Kuivska Str., 12a, Uman, 20300, Ukraine

E-mail: galina_uman@mail.ru

The results of seed propagation research of *Pinus mugo* subsp. *mugo* in the conditions of winter sowing from seed of different geographic location are considered in the article.

Якість насіння розглядається як показник потенційних можливостей насінної репродукції рослин при інтродукції й нерідко використовується як один із основних критеріїв акліматизації виду в районі інтродукції. Метою наших досліджень було визначення схожості насіння *Pinus mugo* subsp. *mugo* (sensu Christensen 1987) різного географічного походження – з природного ареалу та з культурних насаджень, за умов пізньоосіннього, підзимнього посіву. Дослідження проводили за методикою Логтінова В.Б. (1960), в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, що знаходиться у Правобережному Лісостепу України.

Для дослідів брали насіння *P. mugo* subsp. *mugo* зібране у межах природного ареалу в Українських Карпатах (Чорногорський масив, г. Говерла, урожаї 2008 і 2009 років) та в умовах культури (з насаджень НДП «Софіївка» НАНУ, урожаї 2008-2011 років і з Краківського ботанічного саду, урожай 2009 р). Морфометричні показ-

ники насіння визначали для встановлення глибини загортання. Насіння яйцевидне або довгасто-яйцевидне, дрібне – розмір коливається від 3,8 мм до 4,7 мм завдовжки та 2,0 мм до 2,6 мм завширшки. Відповідно до літературних даних (Бородин Н.А. та ін., 1970) насіння стратифікації не потребує.

Підзимній посів проводили у жовтні в посівні ящики з ґрунтосумішшю – пісок, торф та лісовий ґрунт в пропорції 1:1:1. Висівали вручну у попередньо ущільнений ґрунт, рівномірно розподіляючи насіння по поверхні, зверху присипали шаром нейтрального торфу завтовшки 1,0–1,5 см. На зимовий період мульчували шаром тирси висотою 0,7 см. Схожість насіння, зібраного у межах природного ареалу, становила – 53,3%, насіння місцевої репродукції – 60% і насіння репродукції Краківського ботанічного саду – 78,3%.

Середня висота сіянців, вирощених з насіння зібраного в межах природного ареалу становила 2,3 см, частина цих сіянців мала притиснутий до ґрунту гіпокотиль, кілька сіянців утворило 2 бруньки поновлення. Збереженість сіянців до кінця вегетаційного сезону – 45,6%. Середня висота сіянців, вирощених з насіння, отриманого із Краківського ботанічного саду, була 4,2 см. Більша їх частина утворила 2 бруньки поновлення, а для одного сіянця відмічено утворення 2-х літніх пагонів, що витягнулися у рік закладання бруньки. Збереженість цих сіянців становила 63,6%. Середня висота сіянців з насіння місцевої репродукції була 2,7 см. Більша частина цих сіянців заклала 2-3 бруньки поновлення, у частини з них утворилися пучки справжньої хвої. Збереженість їх становила 50%.

Таким чином, насіння *P. mugo* subsp. *mugo* різного географічного походження за умов підзимнього посіву мало різну схожість (найвищі показники схожості у насіння, зібраного у культурних насадженнях, а нижчі у насіння зібраного у межах природного ареалу). Вирощені сіянці відзначалися поліморфізмом за низкою ознак (висотою сіянців, кількістю бруньок поновлення, напрямком росту). Проведені дослідження свідчать про перспективність випробування насінного матеріалу різного походження для вивчення та використання їх фенотипової мінливості.

ЛІТЕРАТУРА

Бородин Н.А., Комаров И.А., Лапин П.И. и др. Семенное размножение интродуцированных древесных растений, М., «Наука», 1970. – 319 с.

Логгінов В. Б. Лісове насіння та деревні розсадники / В. Б. Логгінов, П. Г. Кальной, П. А. Васильченко / К.: Вид-во Української академії сільськогосподарських наук, 1960. – 210 с.

Christensen K. I. Taxonomic revision of the *Pinus mugo* complex and *P. ×rhaetica* (*P. mugo*×*P. sylvestris*) (Pinaceae) // Nordic Journal of Botany. – 1987. – № 7. – Р. 383–408.

Origin and distribution of *Cladrastis* Raf. species Porokhnyava O.L.

National Dendrological Park «Sofiyivka» National Academy Sciences of Ukraine,
Kuivska Str., 12a, Uman, 20300, Ukraine
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

The article deals with the origin and distribution of the genus *Cladrastis* Raf. representatives. It was considered geological age of primary distribution of the genus. Peculiarities of distribution of the genus *Cladrastis* Raf. representatives nowadays have been presented.

Види роду *Cladrastis* Raf. — інтродуценти, які в природних умовах поширені в Північній Америці, Китаї та Японії, і тому вітчизняні дослідники не вказують інформацію про походження і поширення видів роду *Cladrastis* Raf. Для того щоб дослідити це питання, ми провели огляд іноземних публікацій з даного питання. У результаті виконаної роботи, нами було встановлено, що назва *Cladrastis* вперше згадується в 1822 р. Rafinesque в Kentucky Gazette (Duley, 2003).

Палеонтологічні дослідження решток рослин цього роду, вказують на існування його ще в епоху міоцену, найдавніші фрагменти цих рослин були виявлені на Алясці та у штаті Орегон США, а також в Японії (Brown 1937; Wolfe, Tanai 1980). Про поширення *Cladrastis* в еоцені (*C. eocenica* E.W. Berry) свідчать скам'янілі рештки знайдені на південному сході США (Berry, 1930). Такі ж скам'янілості, датовані олігоценом були виявлені в штаті Орегон, США (Manchester, 1987).

Рід *Cladrastis* Raf. має розділений ареал у Північній Америці та Східній Азії. *C. kentukea* (Dum.Cours.) Rudd є ендеміком центральної і південно-східної частини США. В культурі відомий у Канаді, Франції, Німеччині, Польщі, Україні, Росії. *C. sinensis* Hemsl. росте у західному і центральному Китаї. Він трапляється в лісах західної провінції Сичуань, Юньнань, Хунань, Хубей. У культурі вирощується в США і Європі (Франція, Іспанія). *C. wilsonii* Takeda поширений у вологих лісах по всій центральній частині Китаю. *C. platycarpa* (Maxim.) Makino має обмежений ареал в Японії та в південних і південно-східних провінціях Китаю, включаючи провінції Чжецзян, Гуанси і Гуйчжоу. У культурі відомий у США. *C. sikokiana* (Makino) Makino росте тільки в південній частині Японії, в префектурі Кумамото, на островах Кюсю, Сікоку, та Хонсю. *C. scandens* C.Y. Ma у природних умовах відомий в Китаї у провінції Гуйчжоу, а *C. parvifolia* C.Y. Ma. — у провінції Гуанси (Duley, 2003)

Таким чином, проаналізувавши доступні джерела інформації, ми з'ясували, що рід *Cladrastis* Raf. має довгу історію розвитку, представники цього роду були відомі ще в міоцені 23 млн. років тому. На даний час види роду *Cladrastis* Raf. займають свою екологічну нішу у лісах Північної Америки, Китаю та Японії. В умовах культури поширені лише *C. kentukea*, *C. sinensis* та *C. platycarpa*, як перспективні інтродуценти вони ростуть у США та деяких країнах Європи.

ЛІТЕРАТУРА

Berry E. W. Revision of the Lower Eocene Wilcox Flora of the Southeastern United States // U.S. Geological Survey Professional Paper 156. — Washington, DC: Govt. Print. off., 1930. — 196 p.

Brown R.W. Fossil legumes from Bridge Creek, Oregon // *J. Wash. Acad. Sci.*— 1937. — vol. 27 — P. 414–418.

Duly M. L., Vincent M.A. A synopsis of the genus *Cladrastis* (Leguminosae) // *Rhodor.* — 2003. — V. 105. — P. 221–226.

Manchester S.R., Meyer H.W. Oligocene fossil plants of the John Day Formation, Fossil, Oregon // *Oregon Geol.* — 1987. — V. 49. — P. 115–127.

Wolfe J. A., Tanai T. The Miocene Seldovia Point flora from the Kanai Group, Alaska. // *U.S. Geological Survey Professional Paper 1105.* — Washington, DC: Govt. Print. off., 1980.— 52 p.

Cultivated Coastal Dendroflora of Feodosia

Potapenko I.L., Rozenberg O.G., Diordienko Y.V., Brikin O.O.

Feodosia Municipal Center of Ecological-Naturalistic Work
of Studying Youth "Intellect"

Karadag Nature Reservation, Nauky Str., 24, 98188, Ukraine

e-mail: ira_potapenko@mail.ru

The dendrofloral composition of species was defined and taxonomy structure and botanical geographical distribution of these species were analyzed. The results of studied composition of life forms, frequency of the appearance of cultivated arboreal plants are demonstrated. Assortment of trees, shrubs and lianas was proposed.

Город Феодосия – административный, промышленный, курортный и туристический центр восточного Крыма. Поэтому большое значение имеет состояние его зеленых насаждений, особенно приморской зоны, которая является центральной и наиболее посещаемой частью города.

Целью работы является разработка принципов обогащения, охраны и рационального использования перспективных видов деревьев и кустарников в зеленом строительстве г. Феодосии. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить современное состояние древесных растений набережной зоны Феодосии; подобрать ассортимент экологически стойких декоративных деревьев и кустарников для озеленения города; в перспективе разбить на территории Центра «Интеллект» питомник для получения саженцев с последующей их высадкой на постоянное место произрастания.

Исследования проводились на территории набережной г. Феодосия от парка Морсад до сквера 60-летия Октября. Общая протяженность маршрута 1,6 км. Были отмечены 73 вида и 7 декоративных форм древесных растений, которые принадлежат к 61 роду из 31 семейства отделов *Pinophyta* и *Magnoliophyta*. Представители отдела *Magnoliophyta* занимают ведущее положение в таксономической структуре – 58 (79,5%) видов и 28 (90,3%) семейств. Наибольшим количеством видов представлены семейства *Rosaceae* Juss. (14), *Pinaceae* Lindl. (8), *Cupressaceae* F. Neger. (8). В насаждениях преобладают представители Средиземноморской (28,8%), Восточноазиатской (12,3%), Ирано-Туранской (11,0%) флористических областей. Установлено, что среди жизненных форм наибольшее количество лиственных (48,8%)

и хвойных (20,0%) деревьев. В целом доминируют листопадные породы (деревья, кустарники, лианы) (66,4%). Ограничено количество вечнозеленых (в том числе полувечнозеленых) лиственных растений (9) и лиан (3). Массово представлены такие виды, как: *Aesculus hippocastanum* L. (74 экз.), *Populus bolleana* Lauche (71 экз.), *Sophora japonica* L. (68 экз.), *Ulmus pumila* L. (145 экз.) Единично отмечены: *Abies numidica* De Lannoy (3 экз.), *Cedrus libani* A.Rich. (1 экз.), *Celtis australis* L. (2 экз.), *Ginkgo biloba* L. (3 экз.), *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Stend. (3 экз.) и некоторые другие. Нами также отмечены следующие декоративные формы: *Cedrus atlantica* 'Glaucа', *Crataegus monogyna* 'Rosea-plena', *Cupressus sempervirens* 'Pyramidalis', *Picea pungens* 'Glaucа', *Prunus pissardii*, *Salix matsudana* 'Tortuosa', *Sophora japonica* 'Pendula'. Все они обладают высокими декоративными качествами.

Имеют хорошие таксационные и фитосанитарные показатели, обладают высокими декоративными качествами следующие виды: хвойные деревья – *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière, *Cupressus arizonica* Greene, *Juniperus excelsa* L., *J. virginiana* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco; листопадные деревья – *Celtis australis* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl., *F. excelsior* L., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Platanus x hispanica* Mill. ex Muenckh., *P. occidentalis* L., *P. orientalis* L., *Prunus pissardii* Carrière, *Sophora japonica* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Tilia dasystyla* Steven; кустарники – *Juniperus sabina* L., *Cercis siliquastrum* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Cotoneaster salicifolius* Franchet, которые мы рекомендуем для более широкого использования в озеленении города.

Также, кроме вышеперечисленных, мы рекомендуем для озеленения следующие виды и декоративные формы растений: хвойные – *Abies pinsapo* Boiss., *Cupressus arizonica* var. *glabra* (Sudw.) Little, *C. a.* 'Truncis pluribus', *Pinus brutia* var. *eldarica* (Medv.) Gaussen, *Taxus baccata* 'Stricta'; листопадные деревья – *Acer saccharinum* L., *A. stevenii* Pojark., *A. tataricum* L., *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., *Celtis glabrata* Steven ex Planch., *Crataegus submollis* Sarg., *Fraxinus pensylvanica* Marshall, *F. syriaca* Boiss., *Magnolia kobus* DC., *M. soulangeana* Soul., *Morus alba* 'Pendula', *Quercus castanefolia* C. A. M., *Sorbus graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer; листопадные кустарники – *Kerria japonica* 'Pleniflora', *Lonicera xylosteum* L., *Rhodotypus kerrioides* Sieb. et Zucc., *Rhus aromatica* Ait., *Symphoricarpus orbiculatus* Moench., *Weigela florida* (Bge.) A.DC.; листопадные лианы – различные сорта и формы *Clematis* L., *Periploca graeca* L., *Wisteria floribunda* (Willd.) DC., *W. sinensis* (Sims) Sweet и ее формы.

Introduction to *Daphne cneorum* L. in botanical garden of Voronezh State University

Serikova V.I., Voronin A.A., Kuznetsov B.I.

B.M. Kozo-Polyanskiy Botanical Garden of Voronezh State University

Botanicheskaya St., 1, Voronezh, 394068, Russia

e-mail: serikova.vera@yandex.ru

The ecological and morphological characteristics of *Daphne cneorum* L. are given. The key methods of reproduction this rare species in the introduction are considered. Main causes of the low survival rate of cuttings are identified.

Daphne cneorum L. (волчегородник боровой, или в. Юлии) – узкоареальный эндемик Центрального Черноземья с ограниченной областью естественного распространения в связи со специфическими условиями произрастания, реликт третичного периода. Обитает на задернованных меловых склонах и обнажениях. Является не только редким, но и высокодекоративным вечнозеленым раноцветущим кустарником. Распространение вида ограничено Среднерусской возвышенностью.

Это зимнезеленый кустарничек высотой 10–25 см, с мощной корневой системой. Листья мелкие, многочисленные, почти сидячие; длиной около 2 см, шириной 0,3–0,5 см. Цветки диаметром 0,5–0,8 см, собраны в щитковидные соцветия. Околоцветник актиноморфный, розоватой окраски (Руцкий, Преснякова, 1965). В начале апреля растение начинает активно вегетировать, в начале мая – начинается период цветения, который продолжается около 20 дней. Почти ежегодно ближе к осени отмечается вторичное цветение, хотя и не такое обильное, как весной. Плодоносит ежегодно. Зрелые плоды быстро осыпаются. Семенное размножение волчегородника Юлии в условиях Ботанического сада не дает положительных результатов (в ходе многолетних наблюдений зафиксированы только единичные всходы). Вегетативное размножение осуществляется путем черенкования летними полуодревесневшими черенками. Черенки помещаются в холодный парник (должен быть оснащен вытяжной трубой) с дренажной системой (дощатый пол, битый кирпич). Поверх дренажа укладываются слои (которые затем утрамбовывают, выравнивают и увлажняют) дерновой земли и песка (слои 10–15 и 3–4 см соответственно). Заготовка черенков происходит на момент начала одревеснения летних побегов, развивающихся после цветения, когда они достигают 3–6 см длиной примерно 15–17 июня. Черенки снимаются в течение трех дней в кол-ве 2 тыс. шт. с 25 трехлетних маточных кустов, обрабатываются раствором «Циркона» и высаживаются согласно методике (Руцкий, Преснякова, 1965) на глубину 1–2 см, притеняются по мере возможности. Поливать следует 2 раза в день. Оптимальная температура для укоренения +18 – +25°C. Через 2 месяца полив сокращается до 1 раза, когда черенки начинают расти. Зимуют черенки в открытом парнике, а весной (в апреле) высаживаются на постоянное место в грунт. В волчегородника возможно такое явление как весеннее возобновление осуществляется за счет спящих почек, погруженных в субстрат.

Приживаемость черенков *D. cneorum* достаточно низкая (23%) и обусловлена не только слабым репродуктивным потенциалом вида, но и рядом субъективных причин инженерно-технического характера

ЛИТЕРАТУРА

Руцкий И.А., Преснякова М.А. Волчегодник Юлии – новое декоративное растение в культуре. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1965. – 28 с.

**Taxonomic analysis of dendroflora of squares
of historical part of the Chernivtsi City
Shevchuk O.V., Vanzar O.N., Romanyuk V.V.**

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,
Biological faculty, Department of botany
Fedkovych Str., 11, Chernivtsi, 58000, Ukraine
e-mail: vanzar.72@mail.ru

The modern state of dendroflora of squares of historical part of Chernivtsi City and their species diversity are given. The taxonomic structure of dendroflora of squares of Chernivtsi is analyzed.

Важливою складовою урбоєкосистеми міста Чернівці є сквери – як основні форми міських зелених насаджень. Більшість чернівецьких скверів залишаються недостатньо вивченими щодо видового складу.

Нами проведено дослідження сучасного стану дендрофлори скверів історичної частини міста Чернівці та їх видового різноманіття впродовж 2012 року. Дослідження проводилися шляхом маршрутних обстежень, в результаті яких була проаналізована кількісна, систематична та географічна структура насаджень.

Видові назви рослин та декоративних форм наводяться за виданням: «Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі» (Дендрофлора ..., 2001, 2002).

На основі вивчення сучасного стану дендрофлори скверів міста Чернівці нами встановлено, що на їх території зростає 75 видів деревних рослин, які відносяться до 56 родів і 30 родин. Серед них 14 видів з відділу *Pinophyta* та 61 вид – *Magnoliophyta*.

Провідне місце займають родини *Rosaceae* та *Cupressaceae* – 18,6 видів (9,3%). За чисельністю екземплярів у насадженнях скверів переважають родини *Rosaceae*, *Cupressaceae*, а також *Aceraceae*, *Oleaceae*, *Pinaceae*, *Berberidaceae*.

Серед екзотичних представників скверів виділяються декоративністю: *Magnolia obovata* L., *Liriodendron tulipifera* L. (сквер біля 14 корпусу Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича (ЧНУ), *Metasequoia glyptostroboides* L., *Ginkgo biloba* L., *Philodendron amurense* L. («Парк-сквер» на Соборній площі), *Castanea sativa* Mill., *Taxus baccata* L. (сквер біля 3 корпусу ЧНУ), *Berberis umana* L. («Сквер з різновидностями рідкісних дерев» на вул. Коцюбинського), *Maclura pomifera* L., *Hibiscus syriacus* L. («Парк-сквер» на вул. Кордуби).

Географічний аналіз дендрофлори скверів показав, що переважають представники з циркумбореальної та східноазійської областей.

Найбільшою видовою різноманітністю характеризуються сквери: на Соборній площі – 32 роди та 40 видів; за 14 корпусу ЧНУ – 25 родів та 30 видів; «Парк – сквер»

на вул. Кордуби – 20 родів та 24 види. За типом вегетації переважають листопадні рослини – загалом 60 видів, що належать до 46 родів. Значна частка у скверах міста Чернівці хвойних рослин (13 видів із 8 родів). На долю вічнозелених рослин припадає 4 %.

Отже, на основі проведеного дослідження сучасного стану дендрофлори скверів міста Чернівці встановлено, що на їхній території зростає 75 видів деревних рослин, що належать до 56 родів та 30 родин. До відділу *Pinophyta* відносяться 14 видів, 61 вид – до відділу *Magnoliophyta*. Найбільшою видовою різноманітністю характеризуються сквери: «Парк – сквер» на Соборній площі (40 видів із 32 родів), сквер біля 14 корпусу ЧНУ – 30 видів із 26 родів.

ЛІТЕРАТУРА

Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Голонасінні: Довідник / За ред. М.А. Кохно, С.І. Кузнецова. – К.: Вища шк., 2001. – 207 с.

Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / За ред. М.А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.

Phenological development of dwarf varieties of *Iris hybrida* Hort. in Forest-Steppe of Ukraine Skrypka G.I.

M.M. Grishko National Botanic Garden of NAS of Ukraine,
Timiryazevs'ka St., 1, Kyiv, 01014
e-mail: anna_skripka@bigmir.net

Phenological development of dwarf varieties of *Iris hybrida* Hort. growing under conditions of Forest-Steppe of Ukraine was analyzed. Varieties were divided into groups according to the duration of flowering.

Інтродукція і впровадження в озеленення нових сортів рослин – одне з головних завдань ботанічних садів. *Iris hybrid hort.* (родина *Iridaceae* Juss., рід *Iris* L.) є однією з основних квітково-декоративних культур (на сьогодні відомо близько 80 тис. сортів), які використовуються в озелененні (Голіков, 2004; Кирпичева, 2008). Для підтримання тривалої декоративності експозиції квітково-декоративних рослин слід підбирати культивари з різними строками і тривалістю цвітіння. Метою нашої роботи був аналіз ритмів фенологічного розвитку низькорослих сортів *Iris hybrida* при інтродукції в умовах Лісостепу України.

Дослідження проводили на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України з 2008 по 2010 рр. за «Методикой государственного сортоиспытания, 1968» (Методика ..., 1968), та згідно з рекомендаціями Р.А. Карпісонової (1972), И.Н. Бейдеман (1974) і Г.М. Зайцева (1978). Об'єктами дослідження були 24 низькорослих сорти *I. hybrida*.

Відростання рослин в умовах Лісостепу України спостерігається в кінці березня – на початку квітня, коли відбувається перехід температури повітря через +5°C. Від початку вегетації до початку бутонізації проходить в середньому 27 діб. Коли те-

температура повітря прогріється до +10°C (III декада квітня – I декада травня) настає фаза бутонізації, яка триває близько 5 діб. Початок цвітіння у більшості рослин відмічається у I декаді травня. За тривалістю цвітіння виділено 5 сортів з нетривалим (до 14 діб), 14 з середнім (від 15 до 18 діб) і 5 сортів з тривалим періодом цвітіння (більше 19 діб). Кінець цвітіння у рослин спостерігається у II-III декадах травня. Вегетація рослин припиняється з переходом температури повітря через +5°C.

Порівняльний аналіз ритмів росту і розвитку 24 низькорослих сортів *Iris hybrida* показав залежність настання фенологічних фаз від температури повітря, особливо на початку вегетаційного періоду. За результатами фенологічних спостережень виділено групи сортів за тривалістю цвітіння.

ЛІТЕРАТУРА

Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.

Голиков К.А. Декоративные многолетники в ландшафтном дизайне. – М.: Фонд им. И.Д. Сытина, 2004. – 30 с.

Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников – М.: Наука, 1978. – 150 с.

Карписонова Р.А. Методика фенологических наблюдений за травянистыми многолетниками в отделе флоры ГБС АН СССР // Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1972. – С. 47-53.

Кирпичева Л.Ф. Ритмы роста и развития ириса гибридного (*Iris hybrida hort.*) в условиях предгорной зоны Крыма // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 54. – С. 86-89.

Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 6-й (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – С. 17-21.

The economic importance of *Bupleurum fruticosum* L. for the Southern Coast of Crimea Sniatkov E.A.

Nikitsky Botanical Garden – National scientific center,
AR of Crimea, 98648, Ukraine
e-mail: e.sniatkov@mail.ru

The competitive and decorative properties of *Bupleurum fruticosum* L. were revealed. According to our review this introduced species is very promising for future using in gardening of the Southern Coast and some other regions of Crimea.

Вечнозеленый кустарник володушка кустарниковая (*Bupleurum fruticosum* L.) (*Ariaceae*), интродуцирован на Южный берег Крыма в Никитском ботаническом саду в 1814 году. За почти 200 летнюю историю данный вид полностью адаптировался к местным условиям. По данным ряда авторов (Малеев, 1933; Волошин, 1958) уже к 1933 г. *B. fruticosum* стал повсеместным компонентом южнобережной флоры, что объясняется, по видимому, как активным участием хозяйственной деятельностью человека, так и очевидными конкурентными преимуществами. До недавнего времени

B. fruticosum использовалась преимущественно для посадок в парках вдоль дорог, в том числе на нарушенных территориях. Однако, как показали наши наблюдения, этот вид имеет и другие полезные свойства.

Так, благодаря стержневому типу корневой системы, интродуцент хорошо закрепляется на крутых склонах с малым запасом почвенной влаги и не имеет ярко выраженной конкуренции с почвопокровными растениями, что весьма актуально для целей озеленения и укрепления нарушенных территорий. Также володушку используют для озеленения прибрежных территорий – этот вид оказался весьма устойчивым к влиянию морских брызг и аэрозолей (Волошин, 1958). *Bupleurum fruticosum* произрастает преимущественно на открытых солнечных местах, однако и в проекции кроны хвойных и вечнозеленых видов прекрасно себя чувствует, что позволяет успешно внедрять его в уже сформированные многолетние курортные зоны парков, скверов и др., как в групповых, так и одиночных посадках. Отсутствие существенных вредителей и болезней позволяет исключить химические обработки, что также является основанием для введения в курортные зоны. Способность хорошо переносить как формирующую, так и омолаживающую обрезку способствует активному введению данного вечнозеленого кустарника в многолетние придорожные посадки, подверженные механическому воздействию и загазованности.

Южнобережные декоративные питомники активно использовали *B. fruticosum* в целях озеленения. В придорожных посадках на трассе Симферополь-Ялта-Севастополь володушка зачастую является наиболее распространенным компонентом. Также не исключено использование этого вида как декоративного растения.

С начала июля (продолжительность цветения 35 дней), когда нет красивоцветущих кустарников, вечнозеленый *B. fruticosum* полностью покрытый множеством зонтиков желтого цвета очень декоративен и является прекрасным медоносом.

Таким образом, *B. fruticosum* по своим высоким конкурентным свойствам и декоративности весьма перспективен для использования в озеленении ЮБК и некоторых других районов Крыма.

ЛИТЕРАТУРА

Волошин М.П. Деревья, кустарники и травянистые растения для озеленения берегов и пляжей на Южном берегу Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 1958. – Вып. 2. – С. 1-7.

Малеев В.П. Можжевельовый лес на мысе Мартыан в Южном Крыму // Бот. журнал СССР. – 1933. – Т. 18, № 6. – С. 456–462.

**Systematic structure and biological characteristics of the dendroflora
in the biosphere reserve «Tchervenata stena»
(Central Rhodopes, Bulgaria)**

¹Tashev A. N., ¹Tsavkov E. I., ²Koev K. C.

¹University of Forestry

Sofia, Bulgaria, Faculty of Forestry, 10 Kliment Ohridski Blvd, 1756 – Sofia,
e-mail: altashev@abv.bg; tsavkov@abv.bg

²Plovdiv University,

Plovdiv, Bulgaria, Faculty of Biology, 24 Tsar Asen Str., 4000 – Plovdiv,
e-mail: koevk@mail.bg

The paper presents dendrofloral characteristics of the biosphere reserve «Tchervenata stena» (Central Rhodopes, Bulgaria). The systematic structure, life forms, biological types of woody plants and vertical distribution of the species were analyzed.

The reserve «Tchervenata stena», located in the Rhodope Mountains in Bulgaria, was established by Order № 2631 of 21.09.1962 of the General Department of Forestry. After its establishment it was extended three times – by Order № 1555/21.10.1969 of the Ministry of Forests and forest industry, Order № 176/09.03.1983 of the Commission for environmental protection in the Council of Ministers and Order № 1050/17.12.1990 of the Ministry of Environment. After the last extension it has area of 3029 hectares.

The reserve was declared to protect the unique flora and fauna in the region of Dobrostan karst massif in the Rhodope – the Central Rhodopes floristic subregion (Bondev, 1966). It is situated in the valley of the Chepelare River, and along the mountain ridge Dobrostan, which is characterized by its highly fragmented relief. The valley of the river Sushitsa is also in the territory of the reserve.

As a result of using literature data (Andreev, Nikolov, 1985; Nikolov, Nikolov, 1985; Atlas ..., 1992; Kolev, Kolev, 2009) and of our research work (Tashev & Dimitrov, 2012), we made a list of the woody plants occurring in the biosphere reserve «Tchervenata stena», located in the floral region Middle Rhodope Mountains in Bulgaria.

The reserve dendroflora includes 128 species from 76 genera and 36 families, representing 30.3% of the species, 53.9% of the genera and 64.3% of the families of the Bulgarian dendroflora, or 3.2% of the species, 8.4% of the genera and 23.5% of the families of the Bulgarian flora. The families *Rosaceae* are the most numerous – 30 species, *Fabaceae* - 13 species, *Rhamnaceae*, *Betulaceae* and *Aceraceae* – 6 species each, *Salicaceae*, *Lamiaceae* and *Pinaceae* – 5 species each, etc. 13 families have only 1 species as a representative. The genera with the most abundant species are represented as follows: the genus *Rosa* – 10 species, *Acer* – 6 species, *Sorbus*, *Rubus* and *Genista* – 5 species each, *Salix* and *Prunus* – 4 species each, *Juniperus*, *Quercus*, *Rhamnus*, *Daphne* and *Teucrium* – 3 species each. 54 genera have one representative species each.

According to the biological types, shrubs are most – 58 species (among them three lianas), followed by trees – 33 species, shrubs or trees, or vice versa, can be 24 species, subshrubs are 6 and transitional forms between subshrubs and perennial herbaceous plant are 5 species. Among the life forms, presented by Raunkiaer's classification (1934), the most numerous are phanerophytes – there are 103 species (Ph), followed by chamephytes – 16 species (Ch), 5 species are transitional between hemicytophyte and chamephytes (H-Ch,

Ch- H) and four species, depending on the variation of their size, can be chamephytes or phanerophytes (Ch-Ph).

The analysis of the vertical distribution of the species in Bulgaria from the dendroflora of the reserve (Conspectus ..., 2012) shows that 111 species are found from 0 to 600 m altitude, 119 species inhabit the zone from 600 to 1000 meters altitude, 102 species grow in the zone from 1000 to 1500 m altitude, 60 species are found from 1500 to 2000 m altitude and 14 species inhabit the zone of 2000-2500 m and 2500-2900 m altitude.

REFERENCES

- Andreev N., Nikolov V.* Endemic and relict taxa and plant communities in the biosphere reserve «Tchervenata stena» // In the collection: «International Symposium on Project 8 – MAB «Conservation of natural territories and the genetic fund in them» – 1985. – Vol. 1. – P. 88-95. (in Bulgarian)
- Atlas* of endemic plants in Bulgaria. / Eds. B. Velchev, S. Kozhuharov, M. Anchev – Sofia: Bulgarian Academy of Sciences Publishing House, 1992. – P. 204. (in Bulgarian)
- Bondev I.* Map of the floristic regions of Bulgaria. // Flora of the People's Republic of Bulgaria. – 1966. – Vol. 3. – P. 638. (in Bulgarian)
- Conspectus* of the vascular flora of Bulgaria. Chorology and floral elements / Eds. B. Assyov, A. Petrova – Sofia: BBF, 2012. – P. 490. (in Bulgarian)
- Kolev N., Kolev I.* Biosphere Reserve «Tchervenata stena». – Sofia: Dionysus, 2009. – P. 172. (in Bulgarian)
- Nikolov N., Nikolov V.* Preliminary studies on the flora and vegetation in the biosphere reserve «Tchervenata stena». – Sofia: BAS, 1985. – P. 172. (in Bulgarian)
- Raunkiaer C.* The Life Forms of Plant and Statistical Plant Geography. – Oxford: Clarendon, 1934. – 632 p.
- Tashev A., Dimitrov D.* *Sesleria rhodopaea* Tashev & Dimitrov (*Poaceae*) sp. nova – a new Graminean from Bulgaria // Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences. Biologie: Botanique. – 2012. – 65, № 2. – P. 169-172.

Composition of floristic elements and conservation significance of the dendroflora in the biosphere reserve «Tchervenata stena» (Central Rhodopes, Bulgaria)

¹ **Tashev A. N., ¹ Tsavkov E. I., ² Koev K. C.**

¹ University of Forestry

Sofia, Bulgaria, Faculty of Forestry, 10 Kliment Ohridski Blvd, 1756 – Sofia,
e-mail: altashev@abv.bg; tsavkov@abv.bg

² Plovdiv University,

Plovdiv, Bulgaria, Faculty of Biology, 24 Tsar Asen Str., 4000 – Plovdiv,
e-mail: koevk@mail.bg

This paper presents the floristic elements' composition of the dendroflora in the biosphere reserve «Tchervenata stena» (Central Rhodopes, Bulgaria) by Walter's and

B. Stefanov's classifications. We typified the conservation significance of the species in it; the number of medicinal and melliferous plants was specified.

The biosphere reserve "Tchervenata stena", located in the floristic region Central Rhodopes in Bulgaria, was established with Order № 2631 of 21.09.1962 by the General Directorate of Forestry. In 1977 it was listed as a biosphere reserve in "Man and Biosphere programme" of UNESCO. It has been expanded three times and after the last extension its area is 3029 hectares.

The dendroflora of the reserve includes 128 species from 76 genera and 36 families (Andreev, Nikolov, 1985; Nikolov, Nikolov, 1985; Kolev, Kolev, 2009). Phytogeographic origin of these species, presented by Walter's classification that was adapted for the flora of Bulgaria (Conspectus ..., 2012), shows that the group of species with Mediterranean component is the most abundant – 66, as among them subMediterranean dominate (*subMed*) – 29 species, followed by EuroMediterranean (*Eur-Med*) – 13, Mediterranean (*Med*) – 7 taxa, etc. The second most abundant group is that of species with European component – 47, as among them the most numerous are Eurasian (*Eur-As*) and EuroMediterranean (*Eur-Med*) species – 13 each, then purely European (*Eur*) – 10, etc. The species with Asian component (*As*) are 18, Balkan endemics (*Bal*) are 5, and one species is Bulgarian endemic (*Bul*).

The distribution of floristic elements by B. Stefanov's classification (1943) shows that thermophytes predominate, mezotherms and microtherms from the mountain center – 67 species, followed by mezotherms and microtherms of Silvo-Boreal center – 28 species. The thermophytes from the Mediterranean center are 14, from the Southern Continental center – 11, from the Northern Continental center – 5, and the species from Other centers are only 3. Among them the stationary plants completely predominate – they are 105 (82%), the mobile species are 14 (11%) and secondary species – 9 (7%). This suggests that the area of the reserve is less affected by anthropogenic activity, i.e. it is relatively well preserved.

The conservation significance of the species from the dendroflora in the biosphere reserve „Tchervenata stena” is defined by their presence in various reference documents. The Red Book of PRepublic of Bulgaria (Red ..., 1984) includes nine species – 8 from the category "rare" and one from the category "threatened" (*Ruta graveolens* L.). The new edition of the Red Book of Republic of Bulgaria (Red ..., 2011) includes five species – *Daphne laureola* L., *Taxus baccata* L., *Ruta graveolens* L. and *Chamaecytisus frivaldszkyanus* (Degen) Kuzmanov – the category of "threatened", and *Acer heldreichii* Orph. – the category "vulnerable". *Acer heldreichii* of the globally threatened species from the category "rare" is included in the Red List of IUCN of 1997 (1998). Appendix 3 to the Biodiversity Act (2002, 2007) includes six species – *Acer heldreichii* Orph., *Daphne oleoides* Schreb, *D. laureola* L., *Juniperus excelsa* M. Bieb., *Taxus baccata* L. and *Ruta graveolens* L. Balkan endemic species are *Abies borisii-regis* Mattf., *Acer heldreichii* Orph., *Genista rumelica* Vel., *G. subcapitata* Pancic ex Nym and *Rhamnus rhodopeus* Vel., Bulgarian endemic is *Chamaecytisus frivaldszkyanus* (Degen) Kuzmanov. In the dendroflora of the reserve we found 44 Tertiary relics (34.4%), and 87 species (68%) are used in folk and official medicine (Medicinal Plants Act, 2000). There are 85 species of melliferous plants (Tashev, Pancheva a, b 2010; Tashev, Pancheva 2011).

REFERENCES

Act for amendment and updating of the Biodiversity Act of Bulgaria. State Gazette, 94/2007. – <http://lex.bg/laws/ldoc/2135456926> (in Bulgarian)

Andreev N., Nikolov V. Endemic and relict taxa and plant communities in the biosphere reserve «Tchervenata stena» // In the collection «International Symposium on Project 8 - MAB «Conservation of natural territories and the genetic fund in them». – 1985. – Vol. 1. – P 88-95. (in Bulgarian)

Conspectus of the vascular flora of Bulgaria. Chorology and floral elements / Edited by: Assyov B., Petrova A. – Sofia: BBF, 2012. – P. 490. (in Bulgarian)

Biodiversity Act. State Gazette. 77/09.09.2002, pp. 9-42. (in Bulgarian)

Medicinal Plants Act (MPA). State Gazette. 29/07.04.2000, the 9-21, amended SG. 65/2006. (in Bulgarian)

Kolev N., Kolev I. Biosphere Reserve «Tchervenata stena». – Sofia: Dionysus, 2009. – P. 172. (in Bulgarian)

Nikolov N., Nikolov V. Preliminary studies on the flora and vegetation in the biosphere reserve «Tchervenata stena». – Sofia: Bulgarian Academy of Sciences Publishing House, 1985. – P. 172. (in Bulgarian)

Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 1. Plants and Fungi. IBEI / Eds. D. Peev – Sofia: BAS & MOEW, 2011. – 848 p.

Red Book of the Republic of Bulgaria. V. I, Plants. / Eds. B. Velchev – Sofia: Bulgarian Academy of Sciences Publishing House, 1984. – 448 p. (in Bulgarian)

Tashev A. N., Pancheva E. S. Conservational significance and protection of melliferous plants from the Bulgarian flora // The Plant Kingdom in the red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation. Proceedings of II International Conference (11–15 October 2010, Kyiv). – Kyiv: Alterpress, 2010a. – P. 189-193. (in Russian)

Tashev A., Pancheva E. Honey bearing plants of Bulgaria. // Modern problems of the botany and ecology. International scientific conference of young scientists (21–25 September 2010, Yalta). – Simferopol: VD «Ariel». – P. 140–142. (in Russian)

Tashev A., Pancheva E. Conservation Importance of the Melliferous Plants of the Bulgarian Flora. // Chernomorski Botanical Journal. – 2011. – 7, № 2. – P. 103-112.

IUCN Red List of Threatened Plants / Eds. K.S. Walter, H.G. Gillett. – Gland (Switzerland) and Cambridge (UK), 1998. – 862 p.

Destructive insects of coniferous introducents

Telegina O.S.

The Kazakh Scientific-Research Institute of Forestry,
Kirova str., 58, Schuchinsk, 476410, Kazakhstan
e-mail: kafri50@mail.ru

Introduction to coniferous sorts in accompanying introduction to some phytophagans is resulted. All of them found here good conditions for existence and they became mass species. They reduce stability of the plants, their decorative effect and aesthetic perception and also have an influence on the growth and development.

Видовой состав насаждений, естественно произрастающих в Северном Казахстане, довольно беден, количество вечнозеленых декоративных пород очень ограни-

чено. Для увеличения разнообразия видов древесной растительности и озеленения населенных пунктов в северных регионах Республики проведена значительная работа по их интродукции.

Интродукция хвойных в этом регионе затруднена из-за особенностей климатических и природных условий. Сухость воздуха и почвы, резкие колебания температуры воздуха и почвы в холодное время года, а также физико-механические свойства и химизм почв являются ограничивающими интродукцию факторами.

Создаваемые с большими трудностями зеленые насаждения повреждаются различными вредными насекомыми. В годы массового размножения они могут полностью уничтожить растения. Интродукция хвойных видов (*Abies* Mill., *Larix* Mill., *Picea* A. Dieter., *Pinus* L.) привела к сопутствующей интродукции некоторых фитофагов. Все они нашли здесь хорошие условия для жизни и стали массовыми видами.

В результате наблюдений за фауной насекомых на интродуцированных хвойных выявлено несколько фитофагов. Искусственные посадки лиственницы заселены чехликовой молью (*Coleophora laricella* Pb.), коровым хермесом (*Cholodkovskya viridula* Chol.) и некоторыми видами пилильщиков. В отдельные годы при вспышке численности чехлоноски хвоя лиственниц оказалась уничтоженной на 70–80%.

При интродукции кедра в арборетум произошла и сопутствующая интродукция сибирского хермеса (*Pineus sibiricum* Chol.), который сильно повреждает растения этого вида.

На ели, завезенной с крупномерным посадочным материалом, происходит массовое размножение еловой ложнощитовки (*Physokermes* spp.) В настоящее время отмечено сильное увеличение численности еловой ложнощитовки на всех видах ели (*Picea excelsa* Wender., *P. obovata* (Ledeb.), *P. pungens* Engelm., *P. canadensis* (Mill.) Britton et al., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. asperata* Mast., *P. mariana* (Mill.) Britton, Sterns & Poggenburg, *P. koraiensis* Nakai, *P. schrenkiana* Fisch. & C.A.Mey., *P. omorika* (Pančić) Purk., *P. rubra* A. Dieter.) в коллекционных посадках дендропарка и озеленительных насаждениях городов – Щучинска, Астаны, Караганды, Петропавловска, т.е. данный фитофаг повсеместно повреждает различные виды ели. Но наибольшая заселенность зарегистрирована на ели сибирской и обыкновенной. Отдельные деревья испытывают заметное угнетение в результате повреждения их многочисленными особями вредителя: пораженная хвоя желтеет и осыпается, а молодая хвоя укорачивается; прирост резко уменьшается; крона становится изреженной; отдельные ветки усыхают, что ведет, в конечном счете, к отмиранию деревьев. Кроме того, на выделяемой насекомыми медвяной росе поселяются сапрофитные грибы, покрывая сажистым налетом все дерево, ухудшая тем самым физиологическое состояние и декоративные качества растений.

Таким образом, интродукция растений сопровождается изменением видового состава насекомых-вредителей, которые снижают устойчивость растений, их декоративность и эстетическое восприятие, влияют на рост и развитие. При изменении условий среды и нарушении биоценотического равновесия характер деятельности некоторых мало вредящих видов может меняться, причем отрицательная их роль часто возрастает.

Seasonal rhythms of growth and development of representatives of the *Weigela* Thunb. genus under introductional conditions

Veselska R. R.

O.V.Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kiev
Symon Petlyura str., 1, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: botsad_fomin@ukr.net

The seasonal rhythms of growth and development of 5 species and 10 intraspecific taxa of the *Weigela* Thunb. genus have been studied. It is established that they have been successfully introduced to the O. V. Fomin Botanical Garden (Kyiv) and under these conditions annually blossom and form fruit with vital seeds.

Представники роду вейгела (*Weigela* Thunb.) із родини жимолостних (*Caprifoliaceae* Juss.) – це декоративні гарноквітучі листопадні чагарники, які в природних умовах зростають у країнах Східної Азії: Японія, Китай, Корея, Далекий Схід Росії. Рід об'єднує 12–15 видів (Соколов, 1962; Krüssmann, 1978) і близько 300 декоративних форм, які відрізняються розмірами крони (від великих розлогих кущів висотою 3–5 м до мініатюрних – 0,3–0,5 м), широкою палітрою цвітіння (біло-жовто-рожево-червона гама), а також наявністю у деяких сортів декоративних пурпурових, жовтих або ж пістрявих листків.

Сучасна колекція роду *Weigela* у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна створювалась в період 1965–2012 р.р. і нараховує 5 видів, 1 форму і 9 культиварів: *W. coraeensis* Thunb., *W. decora* (Nakai) Nakai, *W. decora* f. *unicolor* (Nakai) Hara, *W. florida* (Bge.) A. DC. 'Purpurea', *W. florida* 'Variegata', *W. japonica* Thunb., *W. hortensis* (Sieb. et Zucc.) C.A. Mey., *W. praecox* (Lemoine) Bailey і культивари *W. hybrida* Jaeg. – 'Bristol Ruby', 'Eva Rathke', 'Edouard Andre', 'Ideal', 'Nana Variegata', 'Newport Red', 'Red Prince', 'Rosea'.

В кліматичних умовах м. Києва вегетація вейгел починається в І декаді квітня і закінчується в листопаді-грудні вимушеним періодом спокою із настанням перших морозів. Листки практично не набувають осіннього забарвлення, а відмирають під дією мінусових температур, буріють і в такому вигляді довго залишаються на кущах. Вегетаційний період триває 237 ± 5 днів.

Початок і тривалість цвітіння залежать від погодних умов, біологічних особливостей виду або культивуру, екологічних умов місцезростання. Весняне цвітіння починається в І-ІІ декадах травня і триває 14–40 днів. Через 1–2 місяці після закінчення основного цвітіння спостерігається ремонтантне (з другої половини липня до листопада), завдяки чому кущі зберігають свою декоративність майже до кінця вегетаційного періоду. Повторне цвітіння не рясне, але тривале, зокрема, у культиварів: 'Bristol Ruby', 'Edouard Andre', 'Red Prince', які в експозиції Ботанічного саду ростуть на відкритих сонячних ділянках, поодинокі квітки трапляються навіть до перших заморозків у грудні.

У генеративну фазу вейгели вступають у віці 2–4 роки. Усі колекційні екземпляри щорічно зав'язують плоди із життєздатним насінням, однак, у *W. hortensis* і

W. praecox тільки незначна кількість коробочок утворює повноцінне схоже насіння. Плоди дозрівають у вересні-жовтні. У жовтні-листопаді вони розтріскуються двома-трьома стулками, розсипаючи насіння, але не опадають, а залишаються на кущах до наступної весни. Залежно від виду чи культивуру лабораторна схожість насіння складає 30-95 %, ґрунтова – 20-60 %.

Отже, досліджені представники роду *Weigela* в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна успішно інтродуковані, щорічно цвітуть і утворюють життєздатне насіння.

ЛІТЕРАТУРА

Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. VI. / ред. С.Я. Соколова. – М. – Л., 1962. – С. 302-309.

Krüssmann G. Handbuch der Laubgenölze. Band. III. – Berlin, Hamburg, 1978. – С. 479-484.

The flowering features of representatives of *Bromeliaceae* family under conditions of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine

Yaroslavskaya Zh. M.

M.M. Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine

Timirazivska str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine

e-mail: nbg@nbg.kiev.ua

The periods and duration of flowering of 110 representatives of *Bromeliaceae* family are defined. It is established that the age of plants in which they start to blossom is the species-specific.

Родина (*Bromeliaceae* Juss.) нараховує понад 2500 видів з 45 родів (Чеканова, Коровин, 2001). Бромелієві – рослини тропічних та субтропічних областей Південної та Центральної Америки. Вони становлять значний інтерес як для теоретичних досліджень, так і для практичного використання (тривалий період квітання впродовж осінніх та зимових місяців). Колекція бромелієвих відділу тропічних і субтропічних рослин нараховує 130 видів, форм і сортів, які належать до 20 родів. Більшість рослин в колекції Ботанічного саду – епіфіти. Серед цієї групи є „резервуарні”, мірмікофільні та „атмосферні” бромелії. Найбільш повно представлені роди ехмея (*Aechmea* Ruiz & Pav.) – 25 видів, більбергія (*Billbergia* Thunb.) – 18, неорегелія (*Neoregelia* L.B.Sm.) – 15, нидуляріум (*Nidularium* Lem.) – 10, кріптантус (*Cryptanthus* Otto & A.Dietr.) – 12, врієзія (*Vriesea* Lindl.) – 10, гузманія (*Guzmania* Ruiz & Pav.) – 10 та тіландсія (*Tillandsia* L.) – 10. Наземні рослини родини *Bromeliaceae* представлені родами гехтія (*Hechtia* Klotzsch) – 3, дікія (*Dyckia* Schult.f.) – 4, піткернія (*Pitcairnia* L'Hér.) – 4 та пуйя (*Puya* Molina) – 2 види. У нашій колекції квітує 95 видів, 20 різновидів, 5 сортів, 4 гібриди і одна форма (75% колекції). З них 62 види, 13 різновидів, 5 сортів та 3 гібриди (44%) квітують щорічно. Для 15 таксонів характерним є нерегулярне квітання.

В умовах захищеного ґрунту за періодами квітування представників родини *Bromeliaceae* можливо поділити на 8 фенологічних груп (Коломієць, 2008): осінньо-зимового періоду (жовтень-лютий) – 12 таксонів, зимового (грудень-лютий) – 12, зимово-весняного (лютий-квітень) – 4, весняного (березень-травень) – 8, весняно-літнього (травень-серпень) – 9, літнього (червень-серпень) – 29, літньо-осіннього (серпень-жовтень) – 6, осіннього (жовтень-листопад) – 4. Більшість колекційних видів бромелієвих (93 види) – монокарпічні рослини і розвиток вегетативної частини закінчується початком розвитку генеративної (види родів *Puya*, *Dyckia*, *Tillandsia* – полікарпічні багаторічні рослини). Фази цвітіння і більшості видів *Bromeliaceae* в основному закінчує малий життєвий цикл (Mez, 1935). Після цвітіння самозапилювані види утворюють насіння, згодом рослина відмирає, натомість з'являються бічні пагони, що замінюють материнську рослину. Розвиток рослини від насінини до насінини відбувається на протязі 3,5–5 років.

Тривалість цвітіння бромелієвих обумовлена кількістю квіток у суцвітті. Так у *Tillandsia recurvata* (L.) L. термін квітування – дві-три доби (має поодинокі квітки), а у *Aechmea luddemanniana* (K. Koch) Mez in Engler (до 60 квіток у суцвітті) триває понад 60 діб. Видоспецифічна ознака родини – вік, у якому рослина починає квітнути (Коломієць, 2008). Так рослини з родів *Pitcarnia*, *Puya* зацвітають у віці один–два роки, *Aechmea*, *Billbergia* – три–чотири, *Guzmannia*, *Hechtia*, *Neoregelia* – п'ять–шість, а більшість видів роду *Vriesea* – лише на восьмому році.

Дослідження еколого-географічних умов існування бромелієвих, вивчення особливостей їх біології дозволили нам створити оптимальні умови для їх росту і розвитку в умовах оранжерей.

ЛІТЕРАТУРА

Mez C. Bromeliaceae. (Das Pflanzenreich. Hft.100.). – Leipzig. 1935. – 703 s.

Коломієць Т.В. Біологічні особливості представників родини *Bromeliaceae* Juss. при інтродукції у захищений ґрунт ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та перспективи їх використання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» – К., 2008. – 20с.

Чеканова В.Н., Коровин С.Е. Бромелии. – М.: ЗАО «Фитон», 2001. – 176 с.

Branchfall by xerophytes from family *Vitaceae* Juss. Zuieva O.A.

O.V.Fomin Botanical Garden,
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology",
National Taras Shevchenko University of Kiev
Symona Petlury str., 1, Kyiv, 01032, Ukraine
e-mail: rainbow_sky@ukr.net

The branchfall by xerophytes from family *Vitaceae* Juss. has been described.

Протягом 2008-2012 років на базі колекцій Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна нами проводилися спостереження за 7 видами ксерофітів родини *Vitaceae*: *Cissus quadrangularis* L., *Cissus tuberosa* De Candolle, *Cyphostemma bainesii* (Hooker fil.) Descoings, *Cyphostemma juttae* (Gilg & Brandt) Descoings, *Cyphostemma currorii* (Hooker fil.) Descoings, *Cyphostemma laza* Descoings, *Cyphostemma quinatum* (W.T. Aiton) Descoings ex Wild & Drummond (Eggli, 2002).

Рослини видів *Cissus tuberosa*, *Cyphostemma currorii*, *Cyphostemma laza* та *Cyphostemma quinatum* мають життєву форму напівкущ з ліаноподібними пагонами; *Cyphostemma bainesii* та *Cyphostemma juttae* – карликове сукулентно-стеблове дерево; *Cissus quadrangularis* – сукулентно-стебловий кущ з ліаноподібними пагонами (Гайдаржи, 2009а; Гайдаржи, 2009б).

Спостереження за ростом та розвитком ксерофітних рослин показало, що уповільнення росту супроводжується відмиранням листків, після чого рослини поступово втрачають частину пагонів поточного року вегетації, а у стан спокою більшість з них переходить у вигляді каудексу з коренем та більшою або меншою частиною багаторічного пагона, тобто для них характерне явище гілкопаду. У стані спокою рослини перебувають у вигляді каудексу з частиною багаторічного пагона та коренем. Вегетаційний сезон ксерофітів у середньому триває 27 тижнів.

Сукулентно-стеблові карликові дерева *Cyphostemma bainesii*, *Cyphostemma juttae* при невеликих приростах пагонів за сезон (1-3 см) втрачають від 33 до 50% довжини сезонного приросту. Напівкущі з ліаноподібними пагонами *Cissus tuberosa*, *Cyphostemma laza*, *Cyphostemma currorii* та *Cyphostemma quinatum* при сезонних приростах від 130 до 1280 см втрачають від 97 до 99,2 % пагону. Для сукулентно-стеблового куща з ліаноподібними пагонами *Cissus quadrangularis*, котрий не має каудекса, гілкопад практично не характерний. При сезонному прирості близько 450 см рослина втрачає 1% довжини цього річного пагона.

Отже, найвищий відсоток втрати сезонного приросту мають рослини з життєвою формою сукулентно-стебловий кущ з ліаноподібними пагонами, що зумовлено сезонністю клімату місць природного зростання та наявністю каудексу.

ЛІТЕРАТУРА

Гайдаржи М.М. Життєві форми і онтогенез сукулентних рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.05 "ботаніка". – К., 2009. – 40 с.

Гайдаржи М.М. Класифікація життєвих форм сукулентних рослин // Вісник КНУ. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – Вип. 18. – 2009. – С. 10–14.

Eggli U. Illustrated Handbook of succulent plants. Dicotyledones. – Berlin; Heidelberg; New York : Springer-Verlag, 2002. – 545 p.

Nemoral elements of dendroflora in landscaping of Surgut Boguslavets E.V., Kukurichkin G.M.

Surgut State University,
Energetikov Str., 22, Surgut, 628412, Russia
boguslav07@mail.ru

Some information about dendroflora of Surgut (central part of West-Siberia taiga zone) is presented in this article. All allocated 28 species of woody plants are related to nemoral and forest-steppe physico-geographical zones.

Климат Сургутского района континентальный и по своим характеристикам приравнен к Крайнему Северу. Наиболее важными факторами формирования климата являются преобладание холодных воздушных масс и удаленность от океана. Зима умеренно холодная, продолжительная (октябрь–апрель). За последние 30 лет средняя температура воздуха января $-20,4^{\circ}\text{C}$ (абсолютный минимум $-55,2^{\circ}\text{C}$). Лето короткое, теплое, средняя температура июля $+18,2^{\circ}\text{C}$ (абсолютный максимум $+35,2^{\circ}\text{C}$). Среднегодовая температура воздуха $-3,1^{\circ}\text{C}$. Переходные сезоны короткие. Продолжительность безморозного периода 98 дней. Годовая сумма осадков около 580 мм. Средняя относительная влажность в течение года 74%. Снежный покров держится примерно 200 дней (Экология ..., 1997; СНиП ..., 2003).

Ниже приводятся сведения о некоторых древесных растениях, встречающихся в озеленении г. Сургута, но естественно распространенных преимущественно в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, а также в лесостепной зоне Евразии и Северной Америки: *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L., *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. spicata* (Lam.) C. Koch, *Amygdalus nana* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot, *Berberis vulgaris* L., *Caragana arborescens* Lam., *Coryllus heterophylla* Fisch. ex Trautv., *Crataegus pinnatifida* Bunge, *C. sanguinea* Pall., *Juglans mandshurica* Maxim., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Padus avium* Mill., *P. maackii* (Rupr.) Kom., *P. virginiana* (L.) Mill., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Q. robur* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Syringa josikaea* Jacq. fil., *S. vulgaris* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. pumila* L., *Viburnum opulus* L.

К аборигенным из вышеперечисленных относятся 2 вида (*Padus avium*, *Viburnum opulus*), остальные 26 являются интродуцентами.

Массовыми и обычными являются: *Amelanchier alnifolia*, *Caragana arborescens*, *Crataegus sanguinea*, *Malus baccata*, *Padus avium*, *Physocarpus opulifolius*, *Sorbaria sorbifolia*, *Syringa josikaea*. Они давно и широко используются в практике озеленения Сургута и обычно не подмерзают. *Acer platanoides*, *A. tataricum*, *Amygda-*

lus nana, *Berberis vulgaris*, *Coryllus heterophylla*, *Juglans mandshurica* представлены единичными особями и имеют небольшой возраст (от 5 до 20 лет), поэтому рекомендовать их для широкого использования пока преждевременно.

Исследования по интродукции древесных растений различного географического происхождения играют важную роль в озеленении северных городов. Несмотря на сложные климатические условия, в озеленении Сургута успешно используются виды древесных растений, не характерные для дендрофлоры данного региона. Успешность интродукции определяется во многом особыми микроклиматическими условиями города Сургута, в том числе отопляющим эффектом р. Обь и водохранилища-охладителя Сургутских ГРЭС.

ЛИТЕРАТУРА

Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В.В. Плотникова. – Тюмень: СофтДизайн, 1997. – 288 с.

Строительная климатология (СНиП 23-01-99) – Москва, 2003. – 95 с.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

**Матеріали міжнародної конференції
молодих учених**

**18-22 червня 2013 року
Щолкіне**